



رسائل ابي نصر منصور بن عراق الى البيروني

* * *

هي خمس عشرة رسالة

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| ١ - الاسطرلاب | ٢ - امتحان الشمس |
| ٣ - تصحيح زيچ الصفائح | ٤ - جدول التقويم |
| ٥ - جدول الدقائق | ٦ - رؤية الاهلية |
| ٧ - ضخمة كتاب الاصول | ٨ - القسي الفلكية |
| ٩ - كرية السماء | ١٠ - المسائل الهندسية |
| ١١ - مطالع السمات | ١٢ - اصلاح شكل مائة لاوس |
| ١٣ - منازعة اعمال الاسطرلاب | ١٤ - دوائر السموت في الاسطرلاب |
| ١٥ - صنعة الاسطرلاب | |

الطبعة الاولى

مطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بميدان آباد الدكن (الهند)

سنة ١٣٦٧ هـ
١٩٤٨ م

تعداد الطبع ٥٠٠
١٣٥٧ ف

مقدمة

لرسائل أبي نصر منصور بن علي بن عراق الجلي
الى البيروني

الحمد لله الذي نور العالم بنور الشمس المنير والقمر المستير
والصلاة والسلام على رسوله البشير النذير وآله الذين هم كالنجوم
السواطع، واصحابه الذين هم كالمصاييح اللوامع، قد انمحت عن
انوار هداهم ظلم الجاهالات عن القلوب، وطهرت الاخلاق عن
الانجاس والعيوب -

اما بعد فالعلوم كلها كالمصاييح لا ارتفاع ظلم الجاهالات
وخصوصا الرياضيات والهيئات فتكاد تلمع قلوب المهتدين بنور
هدايتها وتسطع بصائر المتسككين بلمع اقتدائها، بها اتضحت
آثار الآباء العلوية، ومنها تبرهنت تأثرات الامهات السفلية
ومنها استقامت ظهور النتائج بافعال العلويين وانفعال السفليين
وبالرياضيات استقامت معاملات المتمدنين وبالهيئة استدامت
عمارات الساكنين، لولاهما لم يمكن التعبير ولا مستوى التدبير،
بهما بقاء المعاشات العالمية ومنها استواء المعاشرات الدنيوية، فلذا

اراد ارباب دائرة المعارف العلمية والحكومية اشاعة امثال هذه الاشياء والاشتغال بتنظيم امثال هذه الدرر الثمينة لان هذه الخدمات هي خدمة الخلائق العامرة في العالم كله ومنها تحصل النتائج الصحيحة لتعمير امور الدنيا وتقويتها ، ففتشوا في فهارس المكاتب الشائعة فوجدوا مجموعة نادرة في علم الرياض والهيئة وهي مشتملة على اثنتين واربعين رسالة من تصانيف العلماء المشهورين ومشاهير الفلاسفة المتقدمين في القرون الوسطى ، وكانت هذه محفوظة ومصونة في المكتبة العالية النادرة يانكي فوريته ، وكانت قد ادرجت هذه المجموعة في الفهرست العربي ج ٢٢ المتعلق بالعلوم الحكمية رقم ٢٤٦٨ من صفحات ٦٠ الى ٩٢ - وقد اشتغل علماء الدائرة بتحقيق هذه الرسائل في ضمن تتبع رسائل البيروني التي لم تطبع الى الآن - فلما وجدوها للعلماء المختلفين والحكام المتشتتين ، فرقوا ما بينها وهذبوها على ترتيب تاريخي بحسب زمان المؤلف ورتبوها على خمسة اجزاء وجعلوا لكل جزء مجموعة واحدة ، اولها رسالتان لابن قرة الحراني المتوفى سنة ٢٨٨ هـ - وثانيها ستة رسائل لابراهيم ابن سنان الحراني المتوفى سنة ٣٣٥ هـ - وثالثها خمس عشرة رسالة لابي نصر منصور بن علي بن عراق الجيلي المتوفى سنة ٤٢٧ هـ - ورابعها احدى عشرة رسالة متفرقة في الهيئة للمتقدمين ومعاصري البيروني ، وخامسها اربع رسائل للبيروني نفسه رحمه الله المتوفى سنة ٤٤٠ هـ - ونحن الآن في صدد بيان المجموع الثالث الذي فيه خمس

عشرة رسالة نادرة الوجود لابى نصر منصور بن على بن عراق الجبلى -
فأفردناها فى مجموعة مستقلة مثل المجاميع الاخر واشنعناها باسم
ابى نصر المذكور -

وهذا تفصيل اسمائها (١) الاسطرلاب (٢) امتحان الشمس
(٣) تصحيح زييج الصفائح (٤) جدول التقويم (٥) جدول الدقائق
(٦) رؤية الالهة (٧) ضمنية كتاب الاصول (٨) القس الفلكية
(٩) كرية السماء (١٠) المسائل الهندسية (١١) مطالع السمات
(١٢) اصلاح شكل مانالاوس (١٣) منازعة اعمال الاسطرلاب
(١٤) دوائر السموت فى الاسطرلاب (١٥) صنعة الاسطرلاب -
واما كيفية الرسائل من حيث الفن واهمية الموضوع فهى -
مختلفة فى المزايا والخصائص والمسائل المبحوث عنها -
فمنها رسالته فى الاسطرلاب ذكر فيها كيفية استخراج العمل
عنها بطريق سهل واورد الاعتراضات التى وردت عليه من قديم
الزمان ثم اجاب عنها بطرق متعددة واضحة مع الاختصار -
ومنها رسالته فى امتحان الشمس قد اجاد فيها واختار طرقا
متعددة فى اظهار الاغلاط التى وقعت فى قول محمد بن الصباح فى
امتحان الشمس واصلاح طريق بيانه المدعى واوضح عبارات الادلة
التى اوردها محمد بن الصباح واظهر الخطاء الواقعة منه فى استعماله
الآلات الرصدية لامتحان الشمس وارشد الى الطريق الصحيح له
وقد بين الاحوال المختلفة التى تحدث من اختلاف الفصول فى السنة

فيحدث عنها الاختلاف في تأثيرها، ومع كل الدلائل التي اوردها
بين المقابلة مع بيان العالم المذكور محمد بن الصباح واعترض عليها
ثم اجاب بوضوح العبارة وسهل الاستعارة -

ومنها رسالته في تصحيح زييج الصفائح - قد اورد فيها
الاختلافات الواقعة في زيجات العالم الشايعة من زمان قديم وقد
بين السقطات في عبارات المتقدمين في صناعة الالواح بحيث ما تظهر
هذه الدقائق في كتب المتقدمين - وقد اصلح الخطايا والمزال التي
وقعت في زييج ابي جعفر وقد طابق دلائله وبراهينه بالادلة التي
اورد مانالاوس في اثبات هذه الدعاوى •

ومنها رسالة في جدول التقويم - قد اوضح فيها الادلة
الرياضية التي اوردها حبش الحاسب وابوالعباس النيريزي
واستصوب اغلب ادلة النيريزي واعترض على الحاسب ثم استشهد
على دعاويه بالبراهين التي اوردها ابو جعفر الخازن وغيره واجاد في
طرق ياناته فقد بين بعبارات مختصرة المطالب الطويلة باحسن
الانحاء واثبت جداول التقويم بحسب ادعائه بحيث ما ارى احدا
اثبتها واوضحها بهذا الوضوح قبل ذلك •

ومنها رسالة في جدول الدقائق - قد اثبت ميول درجات
فلك البروج عن درجات فلك معدل النهار وقد استدل على الميول
المثلثي التي توجد في كتاب المجسطي وذكر اختلاف المشارق
والمغارب التي توجد بسبب هذه الميول بين البلاد والاماليم بحيث

لم يوجد

لم يوجد هذا في كتاب آخر على حسب ما تتبعناه في هذا الباب .
ومنها مقالة في رؤية الأهله ، فهي اخص الاشياء في موضوعها
الخاص قد استدل ابتداء بالادلة الشرعية واقوال النبي صلى الله عليه
وآله وسلم والأئمة عليهم السلام في كيفية رؤية الهلال وطريق
الاستنباط عنها في امور الشرع ومنه استنبط الاستدلال في المعاملات
الدنيوية المبتي بها الناس -

وقد اجاد في اثبات الآثار اللازمة للهلال ثم بالتدريج الى
ان يصير القمر بدرا وبين اختلاف آراء الحكماء واستبدلا لاتهم
في الرؤية واظهر سبب اختلاف ظهورها في الليلة التاسعة والعشرين
والليلة الثلاثين من الشهور الهلالية بحيث لا يمكن توضيح ارشاداتهم
الا بالنظر اليها وتحقيقها بالنظر الدقيق -

ومنها رسالة في ضمنية كتاب الاصول ، قد ذكر فيها
تقصير بيان اوقليدس وعدم وفائه بالوعد في اظهار الادلة المتعلقة
بالشكل الملقب بالماثي ثم ذكر دعاويه على هذا واثبت دعاويه
برهانات واضحة شافية بالاختصار الغير المختل -

وكذا رسالة في دوائر السموت في الاسطرلاب قد ابتكر
في الاستدلال على اثبات السموت التي تبتدى عن الدوائر على
السطوح ، وقد اوضح العبارات التي اوردها احمد بن عبدالله المعروف
بجبش الحاسب وايد اعراضه الذي اورده على المهندسين الاولين
في هذا الباب بحيث لا تجد هذه الدقائق في الكتب الاخرى -

ومنهما رسائل في القسي الفلكية وكرية السماء والمسائل الهندسية فقد اثبت في هذه الرسائل طرق استعمال الزيجات وكيفية كرية السماء على ما ذكره بطليموس وكيفية استعمال البركار في المسائل الهندسية باجود اسلوب واطيب منهاج -

ومنهما رسائل في مطالع السمات واصلاح شكل بانالاولس ومنازعة اعمال الاسطرلاب قد اجاد فيها بالاستدلالات التي اوردها بالاختصار واثبت فيها المطالب العالية التي تظهر منها امهات المسائل الهندسية المحتاج اليها في كثير من الامور التعميرية والتمدنية - وقس عليها رسالته في صنعة الاسطرلاب فقد اثبت فيها الاسطرلاب بالطريق الصناعي بالاعمال الاقضية ومقنطرات الارتفاع وخطوط الساعات المعوجة بحيث قد تبرهنت اشكال الاسطرلاب بغاية الوضوح كما لا يخفى على الذي اشتغل بهذه الاعمال فجزاه الله خير الجزاء -

ترجمة ابي نصر منصور بن علي بن عراق الجيلي

مولى امير المؤمنين

قبل ان نبدء بترجمته يجب علينا اظهار حقيقة الربط بين ابي نصر وبين ابي الريحان البيروني فانه قد اشتبه على بعض من باشر اعمال التصحيح ان ابا نصر بن علي بن عراق استاذ البيروني واثبت العكس ولكن بعد البحث والتحقيق ظهرت الحقيقة بان البيرون

البيرونى تلميذ ابن عراق بلا شك ولا ارياب لامن اساتذته وقد صنف ابو نصر هذه الرسائل بالتماس البيرونى واستدعائه كما يظهر من طرق الخطابات التى خاطب بها البيرونى فى اثناء هذه الرسائل وكانت لابي نصر المنصور عناية وعطف زائد على تلميذه البيرونى وكما كان يظهر الاشكالات على البيرونى فى مسائل شتى كانت يعرضها عليه ، وهو يهديه اليها بغاية الشفقة والحنان ومنه يظهر تبصر ابى نصر وشفقه بهذه العلوم .

وهذه عبارته ، فى رسالة جدول التقويم (ص ٧١) « وهذا كاف فيما سألت عنه لمن كمل للنظر فى مثله فانه لا بد ان يحيل فيه وفى غيره بما يشاكله على مقدمات له تتضمنها كتب مشهورة لمن يتقدمنا ولنا ايضا - وانت بحمد الله مستغن عن جميع ذلك بما حصل لك من هذا العلم الشريف وهاهنا فلنتم هذا القول » وكذلك عبارته فى رسالته فى جواب مسائل الهندسة ص ٢ « وصلت المسائل التى قررتها بكتابك وذكرت ان ثلثا منها قد تضمنها كتاب ابى سهل الكوهى فى البركار التام ٠٠٠ وستلتى عملها بالاصول الهندسية والطرق الصناعية وعمل سائر المسائل المقرونة بها - اجبتك الى ملتصك وان كانت تلك المسائل متفاوتة المراتب فى السهولة والصعوبة » (وفى ص ٢١) « فهذه اجوبة المسائل التى سألت الابانة عنها على قرب غورها وسهولة مأخذها » وايضا فى قصيدته ذكر محامد آل عراق والتفضلات التى كانت لهم

عليه بهذا البيت •

فأَل عراق قد غَدَوْنِي بِدِرْهِمٍ وَمَنْصُورٍ مِنْهُمْ قَدْ تَوَلَّى غِرَاسِيَا
وَكذلك يَظْهَرُ بِغَايَةِ الوُضُوحِ مِنْ اعْتِرَافِ البِירוْنِي نَفْسَهُ
فِي كِتَابِهِ الأَثَارِ البَاقِيَةِ عَنِ القُرُونِ الخَالِيَةِ ص ١٨٤ بِهَذِهِ الأَلْفَاظِ
« وَاسْتَخْرَاجِ اسْتَاذِي أَبِي نَصْرٍ مَنْصُورٍ بِنِ عَلِيٍّ بِنِ عِرَاقٍ مَوْلَى
أَمِيرِ الْمُؤْمِنِينَ » وَفِي مَهْرَسْتِ مَصْنَفَاتِهِ فِي المَقْدِمَةِ الأَنْكَلِيسِيَّةِ لِلْأَثَارِ
البَاقِيَةِ ص ٤٧ حِينَ يَذْكُرُ مَصْنَفَاتِهِ يَقُولُ •

« وَمِمَّا عَمِلَهُ غَيْرِي بِاسْمِي فَهُوَ بِمَنْزِلَةِ الرِّبَائِبِ فِي الحُجُورِ
وَالْقَلَائِدِ فِي النُّحُورِ لَا أَمِيزُ بَيْنَهَا وَبَيْنَ الأَنْهَارِ، فَمَا تَوَلَّاهُ بِاسْمِي
أَبُو نَصْرٍ مَنْصُورٍ بِنِ عَلِيٍّ بِنِ عِرَاقٍ مَوْلَى أَمِيرِ الْمُؤْمِنِينَ أَنَا وَاللَّهِ
بِرْهَانِهِ » •

وَمِنْ أَوْصَافِ هَذَا الرَّجُلِ عَلَى الأَخْتِصَارِ

أَنَّهُ مِنْ تَلَامِذَةِ أَبِي الوَفَاءِ البُوزْجَانِي المُنْجَمِ المَشْهُورِ
وَاسْمُهُ أَبُو نَصْرٍ مَنْصُورٍ بِنِ عَلِيٍّ بِنِ عِرَاقٍ الجَلِيلِي مَوْلَى أَمِيرِ الْمُؤْمِنِينَ
وَالْمَقْصُودُ مِنْ هَذَا أَمِيرِ الْمُؤْمِنِينَ عَلَى الظَّاهِرِ هُوَ الْقَادِرُ بِاللَّهِ الَّذِي
خَلَفْتُهُ سَنَةً (٣٨١ - ٤٣٢ هـ) •

وَتَشْخِصُ هَذَا الرَّجُلِ أَهَمُّ مِنَ الْآخَرِينَ وَهُوَ أَنَّ هَذَا الرَّجُلَ مِنْ
مَشَاهِيرِ أَصْحَابِ أَبِي العَبَّاسِ مَأمُونِ بِنِ مَأمُونِ بِنِ مُحَمَّدٍ خَوَارِزْمِشَاهِ
وَالسُّلْطَانِ مُحَمَّدِ الْغَزْنَوِيِّ سَعَى كَثِيرًا فِي طَلْبِهِ إِلَيْهِ مَعَ أَبِي الرِّيحَانِ
(١) البِירוْنِ

البيرونى وابى على بن سينا وابى الخير خمار كما ان السلطان محمود
لما حمل على خوارزم فى سنة ٤٠٧ هـ فاخذ ابا نصر والبيرونى الى
غزنة - ومات ابو نصر غالبا فى سنة ٤٢٧ هـ .

وقد ذكر ابن الاثير فى تاريخه الكامل بالتصريح احواله
وذكر حملة السلطان محمود على خوارزم وفتحها وكذا فى المقالات
الاربعة (چهار مقاله) للنظامى العروضى السمرقندى - وثبتت مهارة
ابى نصر فى علم النجوم بمطالعة هذه الرسائل وعلو قدره ومنزلته فى
المسائل وتظهر مرتبته فى علم الفلسكيات - وايضا تظهر من عبارات
هذه الرسائل انتهاء شفقتة وملاطفته على تلميذه ابى الريحان
البيرونى هذا - وكان ابو نصر واحدا من العلماء الثلاثة الكبار الذين
اشتهروا فى علم النجوم فى القرون الوسطى - اولهم ابو الوفاء
البوزجاني الذى اضاف اشياء كثيرة فى علم المثلث وثنائهم ابو محمود
حامد الخجندى الذى نسبت اليه النظرية الشائعة ، وثالثهم ابو نصر
الذى اصلح شكل اكرمانالاوس .

وقد طبعت هذه الرسائل الجلية فى عهد رئاسة ذى الفضل
البارع والمجد الفارع النواب على ياورجنك بهادر عميد الجامعة
العثمانية ورئيس الدائرة وهو من بيت الشرف والعلم والرئاسة
والعناية بهذه الدائرة العلمية فجزاه الله خير الجزاء ، وعهد ادارة
العالم الجليل الفاضل النبيل الدكتور محمد نظام الدين الساعى لاصلاح

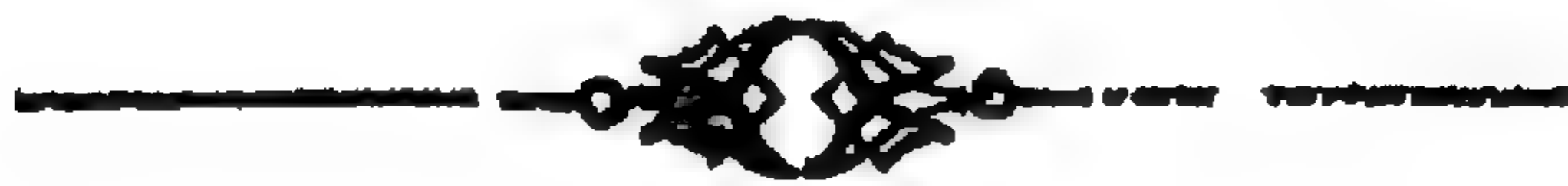
شئون هذه الدائرة وتوسعة أعمالها ورفعها إلى المستوى اللائق
 بها، فنسأل الله تعالى أن يكمل مساعيه الجميلة بالنجاح الباهر ويثيبه
 على عنايته الجزيلة الثواب الوافر، فالحمد لله رب العالمين وصلى الله
 على خاتم أنبيائه محمد وآله واصحابه وسلم .

السيد زين العابدين الموسوي
 مصحح دائرة المعارف العثمانية
 محبدر آباد الدكن

رسالة

الاسطرلاب

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني المتوفى
في عشر الثلاثين واربعمائة من الهجرة رحمه الله
تعالى في الدوائر التي تحدد الساعات الزمانية
وبعض ما يتصل بعمل الاسطرلاب



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بعاصمة الدولة
الآصفية الاسلامية بحيدرآباد اندكن لازالت
شموس افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى

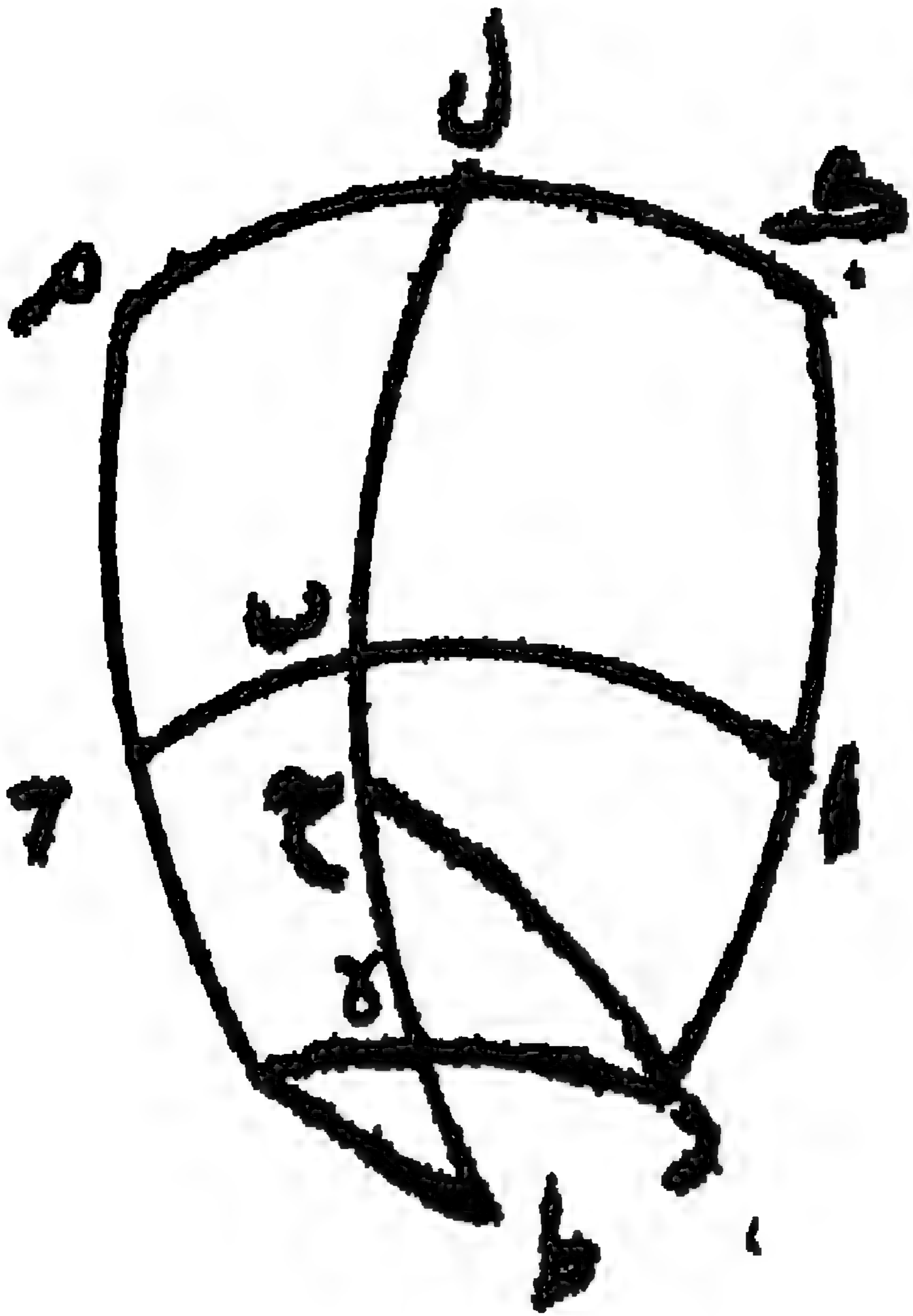
آخر الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

سألت أيدك الله عن الدوائر المرسومة في سطح الاسطرلاب
على مبادئ الساعات الزمانية فقلت هل يصح العمل بها في سائر
المدارات التي ليست مرسومة في سطحه ام لا - وكيف البرهان
على أي ذلك كان الصحيح وكيف السبيل الى وجود مراکز تلك
الدوائر على غير الوجه الصناعي المستعمل فيه وقلت هل يمكن ان
تتقاطع دوائر كثيرة منها على نقطة واحدة ام لا - وحكيت عن
أبي محمد السيفي في وجود مراکز دوائر السموت ومعرفة مقادير
اقطارها في سطح الاسطرلاب قولا ارسله من غير برهان اقامه
واعجبك العمل به لسهولة فسئت عن كيفية البرهان على
ما ذكره .

فاوجبت اجابتك الى ملتصك وها انا مبين لك ذلك مرتبا
ومعرض في جلة عما سبق اليه غيري ليكون اتم فائدة واصح الى
نسبة وبالله الحول والقوة .



الاسطرلاب ص ٢
شكل (٢)

أ - اذا كانت على الكرة دوائر متوازية ودائرتان عظيمتان احدهما او كلتاها مائلة على المتوازية فان الذى يفصلانه من كل دائرة منهن متساوي البعد من عظيمتها يتكافأ عند ما يفصلانه من العظيمة - مثاله ان دائرتي - اب ج - ده ز - العظيمتين احدهما او كلتاها مائلة على دوائر - اد - ب - ه - ج - ز - المتوازية و - به - هي العظيمة وبعد - اد - منها مساو وبعد - ج - ز -

فاقول ان - اد - ج - ز - يتكافأ عند - ب - ه - برهانه انا نرسم على تتطى - د - ز - دائرتي - د ج - ز ط - قائمتين على الدوائر المتوازية فلان - د ج - مساو - لد ط - وزاويتا - ح ط - متساويتان وزاويتا - ه - المتقابلتان متساويتان فان مثلث - ده ح - مساو لمثلث - ز ه ط - و - ه ح - ه ط - متساويان وان كانت - اب ج - قائمة على المتوازية فينبى مما ذكرنا ان - اد - ج - ز - يتكافأ عند - ب - ه - وان لم يكن كذلك فانا نرسم - ك ل م - قائمة على الدوائر المتوازية - فأك - ج م - يتكافأ عند - ب ل - وكذلك - دك - (١) يتكافأ عند - ه ل - فأد - ج ز - يتكافأ عند - ب ه - وذلك ما اردنا ان نبين (٢) *

ب - اذا كانت على الكرة دوائر متوازية ودائرتان عظيمتان احدهما او كلتاها مائلة على المتوازية فان الذى يفصلانه من كل واحد من صفار المتوازية فى الجهتين المقابلتين يتكافأ عند

ما يفصلانه من عظيمة المتوازية في تينك الجهتين - مثاله ان دائرتي
 - اب ج د - اه ج ز - احداهما او كلتا هما مائلة على الدوائر
 المتوازية و - ب ه د ز - هي العظيمة ودائرة - ح ط ي ك - احدي
 الصغار .

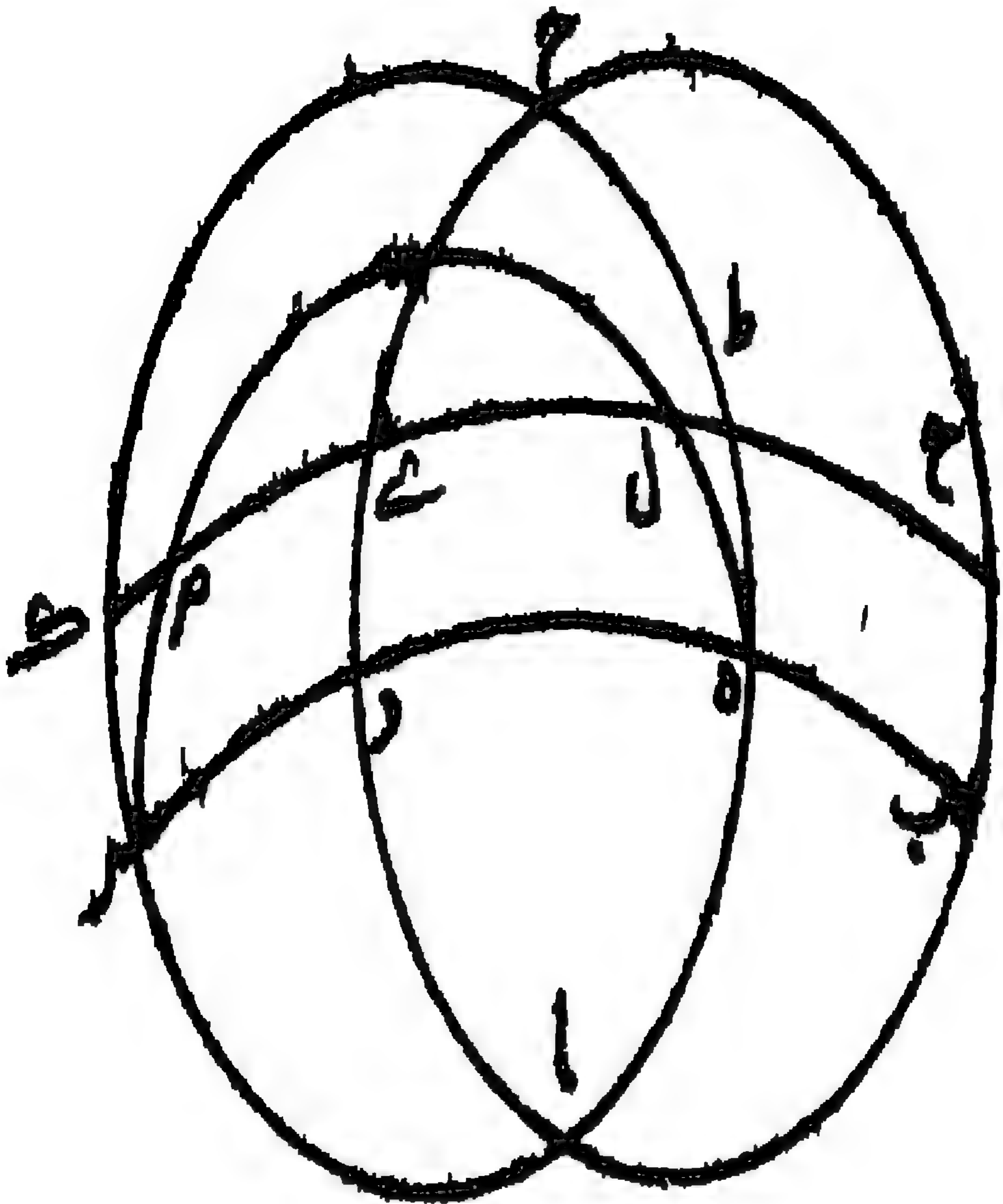
فاقول ان - ي ك - ح ط - يتكافأ عند - ب ه - .

فاقول ان - ي ك - ح ط - يتكافأ عند - ب ه - .

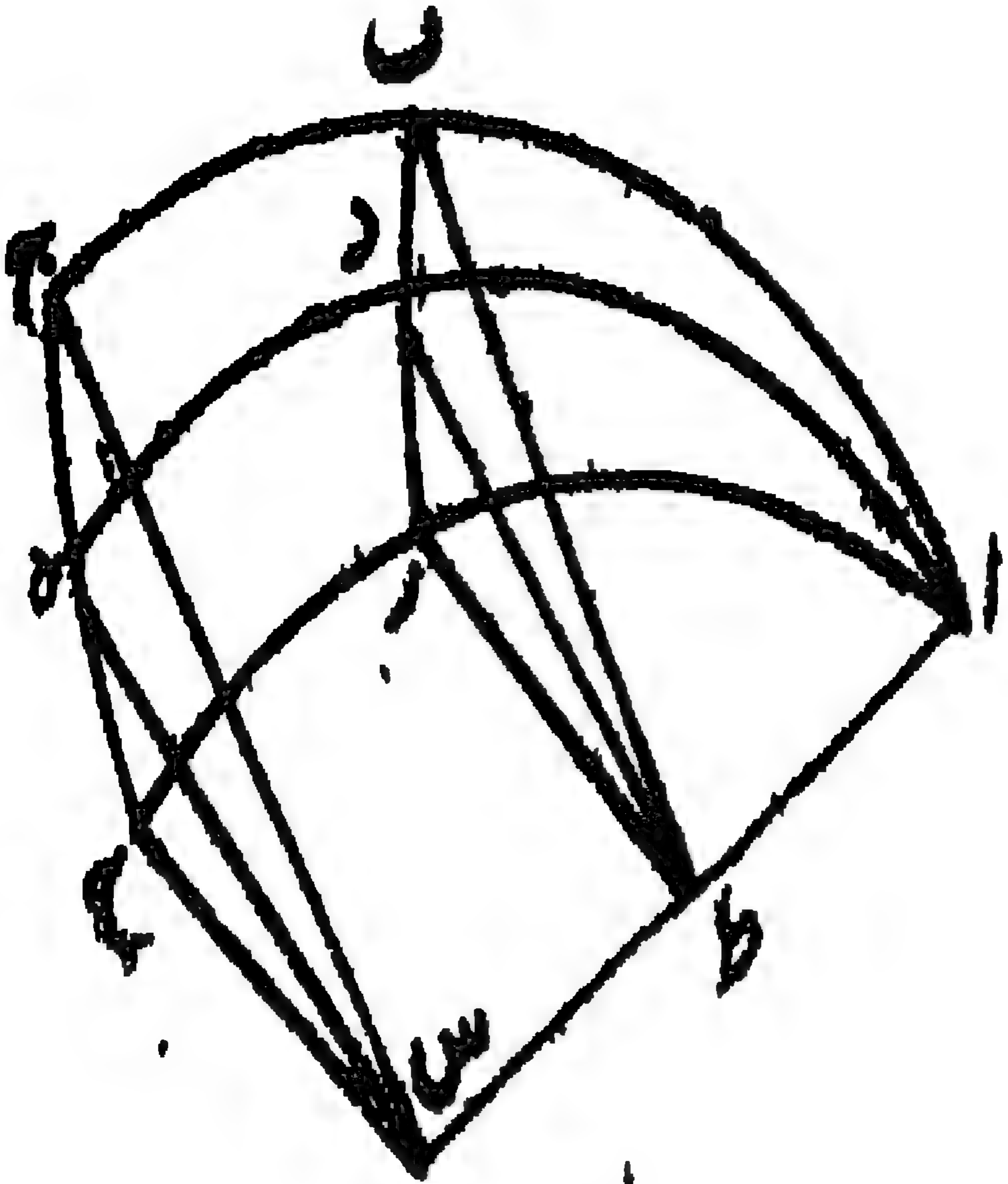
برهاننا انا نرسم دائرة - ه ل م ز - قائمة على المتوازية فلان
 ه ل م ر - متساويتان فان - ر ك ه ط - متساويتان فدائرة
 - اب ج د - ان كانت قائمة على المتوازية فان - ط ح ك ي -
 يتكافأ عند - ب ه - وان لم يكن كذلك فانا ندبر كما دبرنا في الشكل
 المتقدم فيتبين انه كذلك يتكافأ - ط ح ك ي - عند - ب ه - وذلك
 ما اردنا ان نبين (١) .

ج - اذا كانت على الكرة دوائر متوازية ودوائر عظام
 تقاطع على نقطة واحدة وليس جميعها قائمة على المتوازية فان القسي
 التي بينها من عظيمة المتوازية وفي جهة واحدة من قطبها نسب
 بعضها الى بعض غير نسب ما تقع بينها من كل واحدة من صغار
 المتوازية بعضها الى بعض .

مثاله ان دوائر - اب ج - اد ه - از ح - العظام من دائرتي
 ج ه ح - م د ز - على الصفة التي ذكرنا - ج ه ح - هي



الاصطلاحات من
شكل (٢)



الاسطرلاب من
شكل (١٢)

المظيمة •

فأقول ان نسبة - ج ه - الى - ه ح - غير نسبة - ب د -

الى - د ز - •

برهانه انا نخرج الفصل المشترك للدوائر الثلاث الى مركز

الكرة وليكن - اس - ولنقطع سطح دائرة - ب د ز - على ط

ونخرج خطوط - س ج - - س ه - - س ح - - ط ب - - ط د - - ط ز -

المستقيمة فلأن نقط - ط - ب - س - ح - في سطح دائرة - اب ج

فانها تفصل دائرتي - ج ه ح - ب د ز - المتوازيتين على خطي -

س ج - ط ب - فخطا - س ج - ط ب - متوازيان ومثل ذلك

ايضا خطا - ط د - س ه - متوازيان وخطا - ط ز - س ج -

متوازيان فزاويتا - ب ط د - ج س ه - متساويتان وزويتا -

د ط ز - ه س ح - متساويتان لكن نقطة - س - مركز

دائرة (١) ونقطة - ط - ليس مركز دائرة - ب د ز - ولا واحد

من خطوط - ب ط - د ط - ز ط - من قطبيها في جهته الاخرى

فنسبة - ج ه - الى - ه ح - كنسبة زاوية - ج س ه - الى

زاوية - ه س ح - وليست نسبة - ب د - الى - د ز - كنسبة

زاوية - ب ط د - الى زاوية - د ط ز - فليست نسبة - ج ه -

الى - ه ح - كنسبة - ب د - الى - د ز - وذلك ما اردنا ان

نبين (٢) •

واذا كانت - ا د ه - قائمة على الدوائر المتوازية وزاويتا
 ه ا ج - ه ا ح - متساويتين فان - ج ه - ه ح - تكونان
 متساويتين وكذلك - ب د - د ز - وذلك ان زاويتي - ه -
 تكونان متساويتين وكذلك زاويتا - د - ومثلث - ا ه ح -
 تكون مساوية لمثلث - ا ه ح - ومثلث - ا د ز - مساوي للمثلث -
 ا د ب .

د - اذا كانت على الكرة دوائر متوازية ودائرتان عظيمتان
 ماثلتان عليها بفضل عظيمة المتوازية واحدى صغارها فيما بينهما وبين
 احدى القائمة على المتوازية وفي جهة واحدة منها على نسبة واحدة
 فانها ليست تفصل سائر المتوازية الغير المساوية لتلك الصغيرة على
 تلك النسبة .

مثاله ان دائرتي - ا ب - ج د - العظيمتين ماثلتان على
 دائرتي - ب د - العظيمة و - ا ج - الموازية لها ويفصلها فيما
 بينهما وبين دائرة - ه ز - القائمة على المتوازية على نسبة واحدة
 والمائلتان من القائمتين في جهة واحدة .

فاقول انها ليست تفصل دائرتي خطي (١) التي من الدوائر
 المتوازية على تلك النسبة .

برهانه انا رسم على قطب المتوازية وعلى نقط - ا ط ج
 ي - قسى - ك ال - ك ط م - ك ح ن - ك س ن - من دوائر

عظام فلان زاويتي - ل م - متساويتان في مثلثي - ل ب ا - م ب
 ط - وزاوية - ب - مشتركة فان نسبة جيب - ل ب - الى جيب
 م ب - كنسبة جيب - ا ل - الى جيب - ط م - مثناة بنسبة جيب
 زاوية - ل ا ب - الى جيب زاوية - م ط ب - وكذلك ايضا في
 مثلثي - ن د ج - س د ي - نسبة جيب - ن د - الى جيب - د س -
 كنسبة جيب - ن ج - الى جيب - س ي - مثناة بنسبة جيب زاوية
 ن ج د - الى جيب زاوية - س ي د - ولكن - ب ج - يساوي - ا ل
 و س ي - يساوي - م ط - فنسبة جيب - ب ج - الى جيب - س ي
 هي نسبة جيب - ا ل - الى جيب - م ط - وايضا نسبة جيب زاوية
 ب ح د - الى جيب زاوية - س د - هي نسبة جيب زاوية - ل ا ب
 الى جيب زاوية - م ط ب - لان - ك ط - يساوي - ك ي - و - ك ا
 يساوي - ك ج - فنسبة جيب - ب د - الى جيب - د س - كنسبة
 جيب - ل ب - الى جيب - ب م - ونسبة - ب ز - الى - ز ل - كنسبة
 د ز - الى - د ب - فنسبة - ب د - الباقي الى - ل ب - الباقي كنسبة
 د ز - الى - ز ب - فن د اعظم من - ب ل - والجيوب كما ينامتناسبة
 فليست نسبة - ب د - الى - د س - كنسبة - ل ب - الى - ل م - و اذا
 بدلنا فليست نسبة - ب د - الى - ل ب - كنسبة - د س - الى - ل م
 فنسبة - د س - الى - ل م - غير نسبة - د ز - الى ز ب - فنسبة - س
 ز - الى د م - غير نسبة - د ز - الى - ز ب - فنسبة - ب ح - الى - ج ط

غير نسبة - د ز - الى - ز ب - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

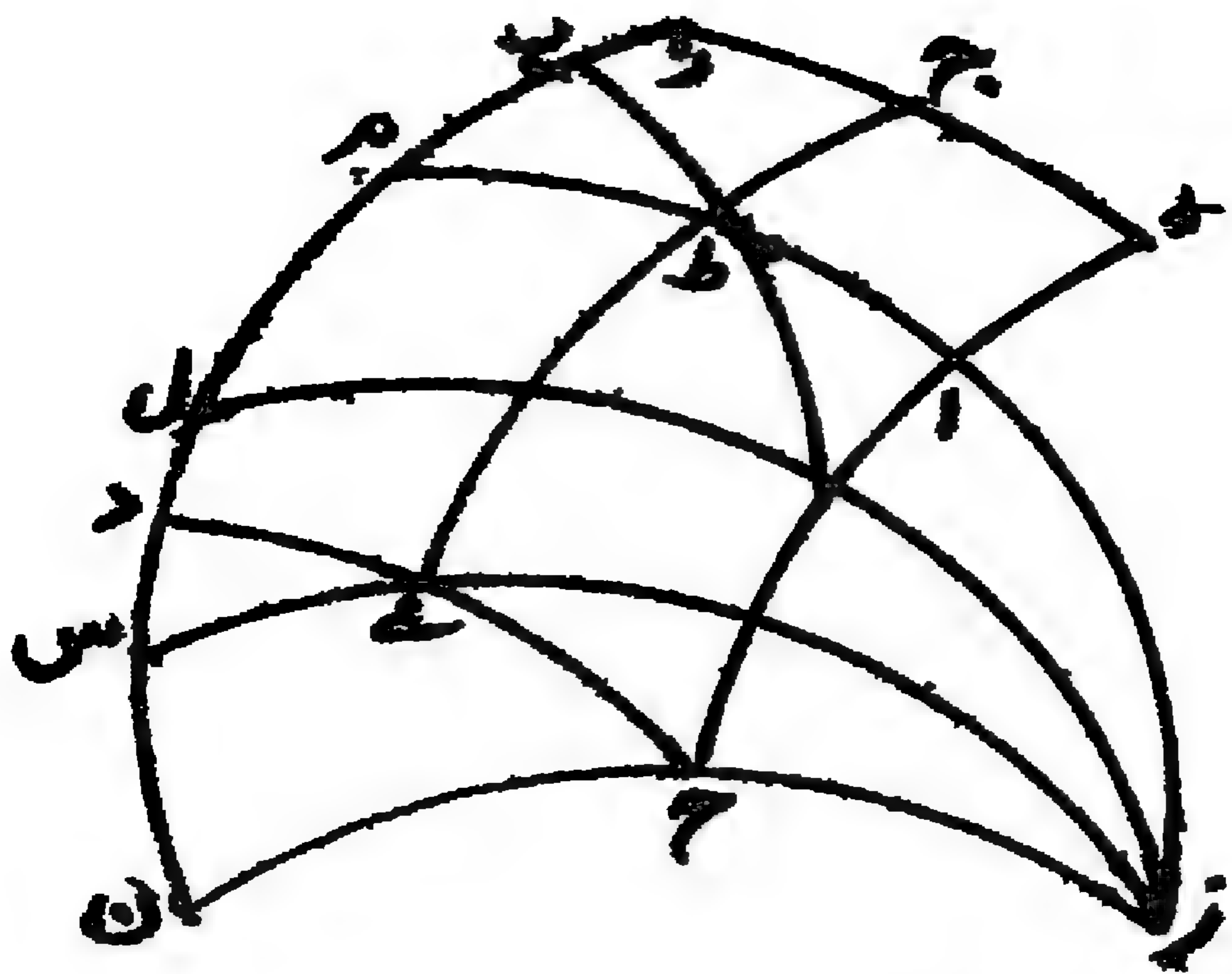
فهذا فيما نجيب عنه من خواص هذه الدوائر بحسب دربتك في هذا العلم شرح كاف ، فاما كيف وجود مراكزها على غير الطريق الصناعي المستعمل فهكذا .

ه - لتكن - ا ب ج - من الدوائر القائمة على الدوائر المتوازية
و - ج د - عظيبتها و - ز ح - من الدوائر المتوازية معلومة البعد
من - ج د - ودائرة - ح ه - الدائرة التي تريد وجود مركزها
ز ح ج د - مفروضتين فرسم على قطب المتوازية وعلى نقطة - ج
دائرة - ب ح د - العظيمة ونخرج من - ب - ايضا على دائرة
ه ح - عمود - ب ل - فلان كل واحد من - د ه ز ح - معلوم
وزاوية - د - معلومة فان مثلث - د ح ه - معلوم الصورة فمثلث
- ب ل ح - معلوم الاضلاع والصورة وزاوية - ب - مفروضة
فتبقى زاوية - ا ب ل - معلومة فعلى خط - ب ل - المعلومة الموضع
في سطح الاسطرلاب نطلب مركز دائرة بعدها من قطب قوس
- ب ل - المعلومة فنجد ه ووجود مراكز الدوائر هكذا
وذلك ما اردنا ان نجد . (٢)

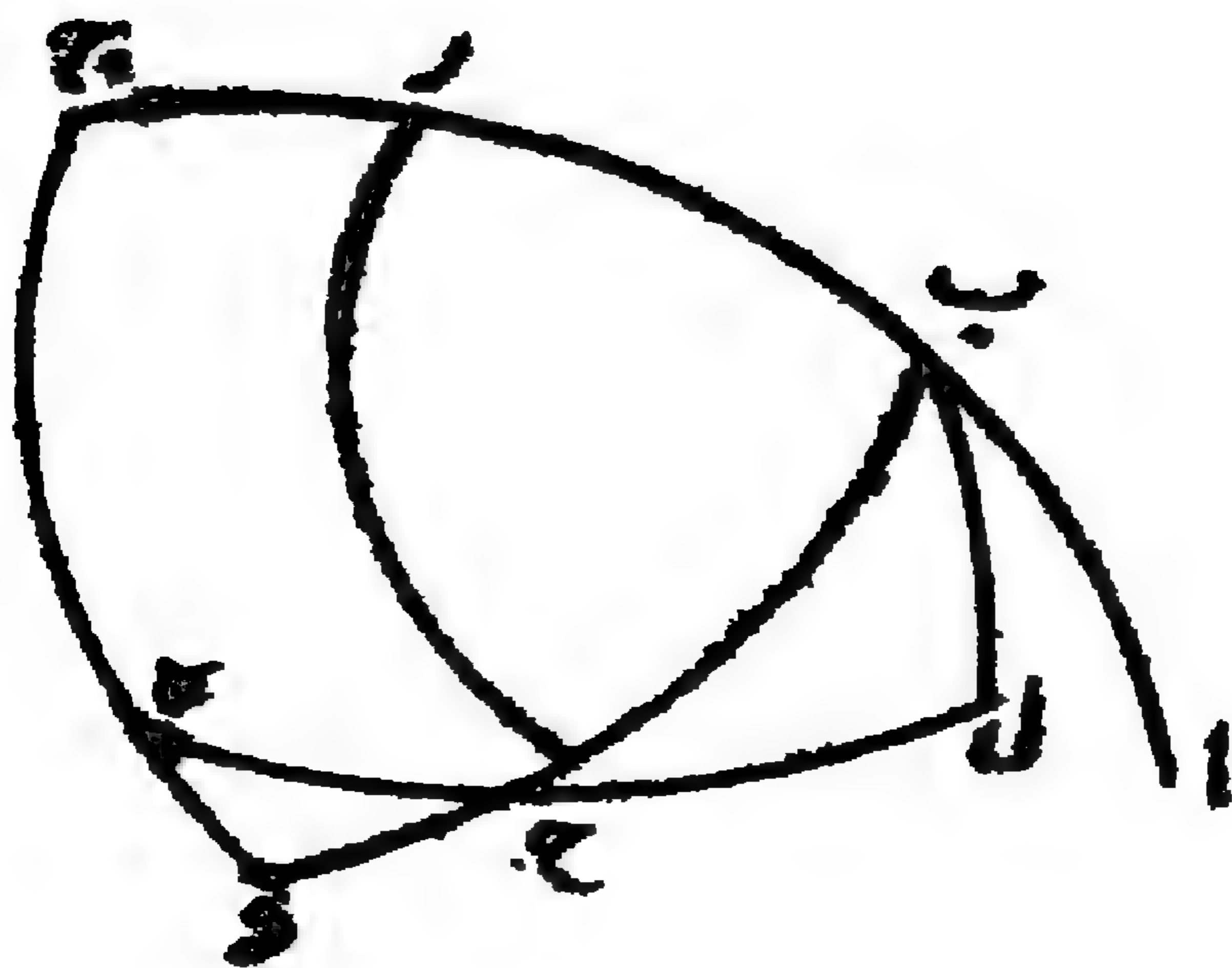
والذي حكته عن السيفي صحيح البرهان هذا الذي اذكره .

ليكن القطب نقطة - ا - و - ا ب - مفروضا وزاوية - ا ب ج

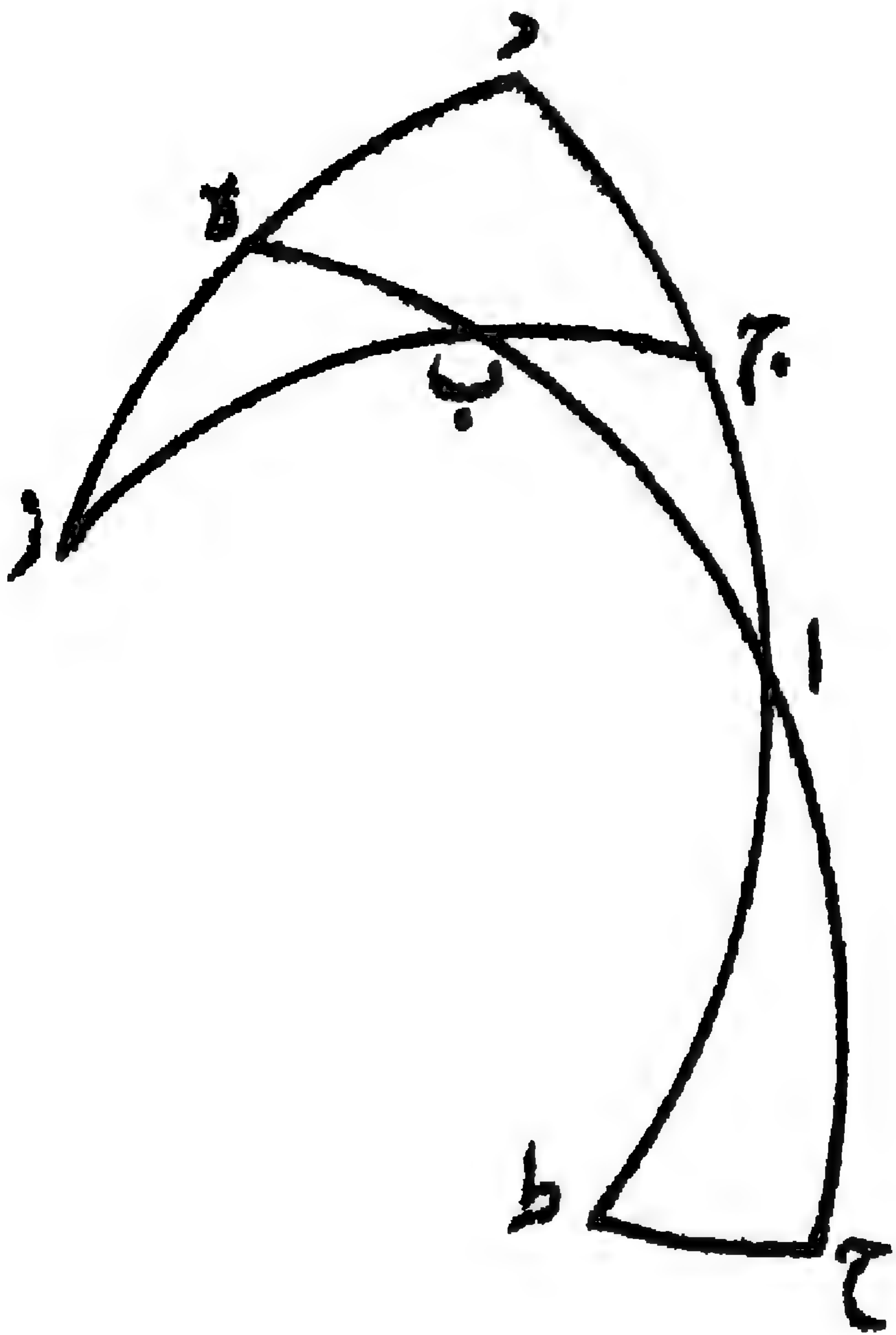
(١) الشكل الخامس (٢) الشكل السادس .



الأسطرلاب من
شكل (٥)



الأسطرلاب من
شكل (٦)



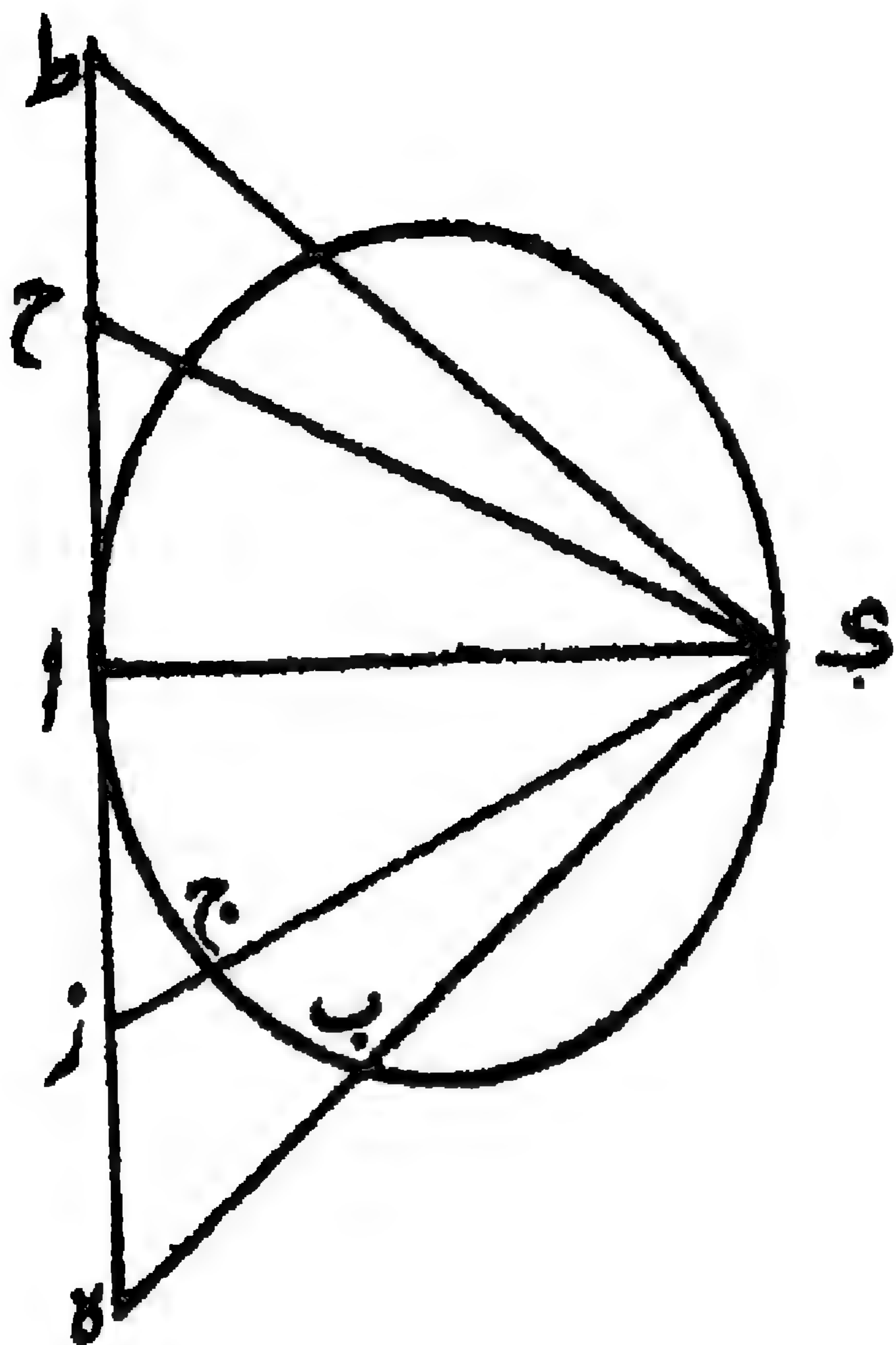
الاسطرلاب
شكل (٤)

مفروضة ونريد ان نجد مركز دائرة - ب ج - في سطح الاسطرلاب
فنخرج عمودا على دائرة - ب ج - ونرسم على قطب - ا - ويبعد
ضلع المربع دائرة - ده ز - ونخرج اليها - اج - و - ج ب
فيتم كل واحد من - اد - ج ز - ربع ، فلان زاويتي - ه - د
متساويتان وزاوية - ز - مشتركة لثلاثي - ج زد - ب زه - فان
نسبة جيب - ج ز - الى جيب - ب ز - كنسبة جيب - ج د -
الى جيب - ب ه - ولان زاويتي - ج - ه - متساويتان وزاويتا
ب - المتقابلتان متساويتان فان نسبة جيب - ب ز - الى جيب - زه
كنسبة جيب - اب - الى جيب - اج - فنسبة جيب - ج ز
الى جيب - زه - كنسبة جيب - ج د - الى جيب - ب ه - - مثناة
بنسبة جيب - اب - الى جيب - اج - •

ونرسم ايضا على نقطة - ب - ويبعد ضلع المربع في جهة
ا - قوس - ح ط - ونخرج اليها - ح ا - اط - فيتم ربعا ان نسبة
جيب زاوية - ح - القائمة الى جيب - اط - كنسبة جيب زاوية
ا - الى جيب - ح ط - الذي بمقدار تمام زاوية - ب - وبين ايضا
ان نسبة جيب - اب - الى جيب - اج - كنسبة جيب زاوية
ج - القائمة الى جيب زاوية - ب - المفروضة (١)

ز - ثم ندير دائرة - اد - على قطر - اد - ونضع - ا - فيها
مكان - ا - في الشكل المتقدم ونأخذ - اب - اج - بمقدارهما في ذلك

الشكل ونخرج - دب ه - د ج ز - وتتوهم نقطة - ح - مركز
الدائرة التي تمر في الكرة على نقطة - ب - والمقابلة لها و - ط
مركز الدائرة التي تمر على نقطة - ج - والمقابلة لها فيكون - ح
مركز الدائرة القائمة على نقطة - ب - من دائرة - اب - في
الشكل المتقدم و - ط - مركز دائرة - ب ج - ونصل - د ح
د ط - فخطا - اط - اح - وان كانا في سطح الاسطرلاب يحيطان
بزاوية في البسيط شبيهة بزاوية - ا - في الكرة لان خطي - اب
اح - في سطح الاسطرلاب يقومان ايضا مقام قطريهما القائمين
على الفصل المشترك للدائرتين فان النسب التي تعطينا هذه الخطوط
كانت متقاطعة او محدودة بنقط في خط واحد فلذلك رسمناها في
الصورة على هذا المثال لما نحاوله من تعيين نسبها بعضها الى بعض
فما تبين في هذه الصورة ان نسبة - اط - الى - اح - كنسبة - د ط
الى - د ح - مثناة بنسبة جيب زاوية - اد ط - الى جيب زاوية
اد ح - وبين ايضا ان نسبة - د ط - الى - اط - كنسبة جيب
زاوية - ا - القائمة الى جيب زاوية - اد ط - وان نسبة - د ط
الى - د ح - كنسبة جيب زاوية - ح - الى جيب زاوية - ط
فاما زاوية - ح - المنفرجة فضعف زاوية - ه - التي بمقدار - ب د
واما زاوية - ط - المنفرجة فضعف زاوية - ز - التي بمقدار - ج د
فنسبة - د ط - الى - د ح - كنسبة جيب - اب - الى جيب - اح



الاسطرلاب ص ۱۱
شکل (۸)

ولان زاوية - ط - الى - ده - ضعف - اج - فان زاوية - ط - د -
 بمقدار ضعف تمام - اب - فنسبة - اط - الى - اح - كنسبة
 جيب - اب - الى جيب - اج - مثناة بنسبة جيب تمام - اج
 الى جيب تمام - اب - فنسبة - اط - الى - اح - كنسبة جيب
 ج ز - في الشكل المتقدم الى جيب - زه - ونسبة - دط - الى
 اط - كنسبة جيب زاوية - ا - في ذلك الشكل ايضا الى جيب
 ح ط - التي هي نسبة جيب زاوية - ح - القائمة الى جيب - اط
 ونسبة - دط - الى - دح - كنسبة جيب زاوية - ج - القائمة
 الى جيب زاوية - ب - المنفرجة التي هي نسبة جيب - اب الى
 جيب - اج - .

وها هنا فلنذكر طريقا سهلا في معرفة اقطار الدوائر المائلة
 المعلومة البعد من القطب - تبين مما ذكرنا وينا من مقادير هذه
 الزوايا (١) .

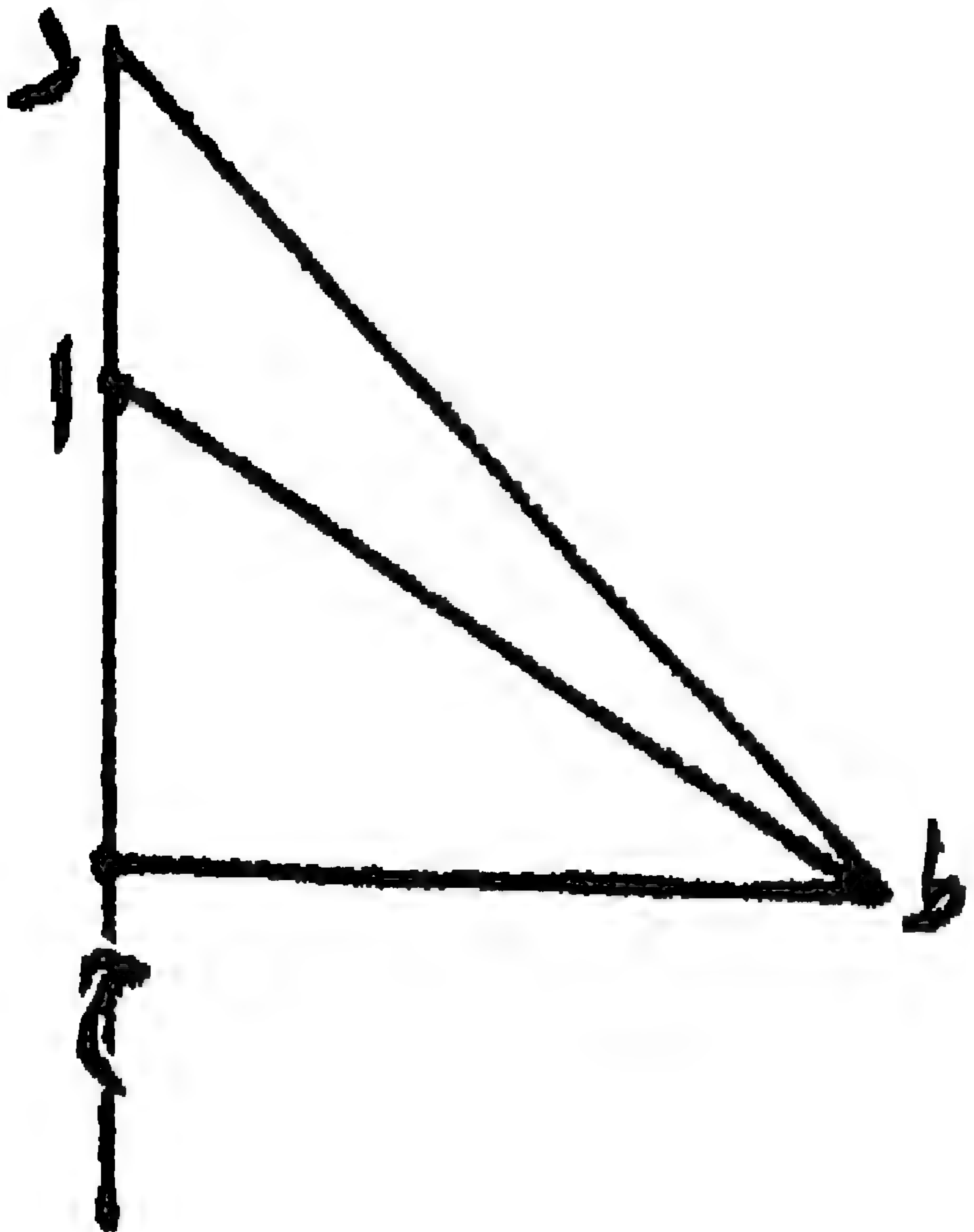
ح - وهو انا نأخذ دائرة - اد - من عند نقطة - ا - الى
 القطب بمقدار ضعف تمام بعد الدائرة التي نريد وجود قطرها من
 القطب ونخرج من نقطة - د - خطا - على منتهى ما نأخذ الى الخط
 المماس للدائرة على نقطة - ا - فيكون بمقدار نصف القطر الذي
 نريد وبين موقعه من الخط المماس ونقطة - ا - بعد مركز الدائرة
 في الخط الذي يقع عليه القطب .

ط - ثم نعود لآتمام ما نحن بسبيله فنخط - داح - الذى
يقوم فى سطح الاسطرلاب مقام دائرة - اب - فى الشكل الكرى
المتقدم وتتوهم القطب نقطة - ا - و - ح - مركز الدائرة القائمة
من - اب - على نقطة - ب - ونخرج - ح ط - عمودا على - داح
ونعمل على نقطة - ا - زاوية - ح ا ط - فى البسيط شبيهة بزاوية
ا - هناك فى الكرة فتكون نسبة - ا ط - الى - اح - كنسبة
جيب - ح ز - الى جيب - زه - ونعمل على نقطة - ط - زاوية
ح ط د - شبيهة فى البسيط بزاوية - ب - هناك فى الكرة
فتكون نسبة - د ط - كنسبة جيب زاوية - ا - الى جيب - ح ط
الذى بمقدار تمام زاوية - ا - ونسبة - د ط - الى - دح - كنسبة
جيب - اب - الى جيب - اج - وتلك النسب التى تبين لنا من
الشكل المسطح - فط - المركز الذى نريد و - د ط - نصف قطر
دائرة - ب ج - فدح - نصف قطر الدائرة التى تقوم من خط
اب - على نقطة - ب - فقد وضع لك صحة ما ذكره ابو محمد السيفى
على غير طريق من تقدم فى البرهان والترتيب (١) .

والحمد لله رب العالمين وصلواته على نبيه

محمد وآله الطاهرين .





الاسطرلاب ص ١٢
شكل (٩)

رسالة

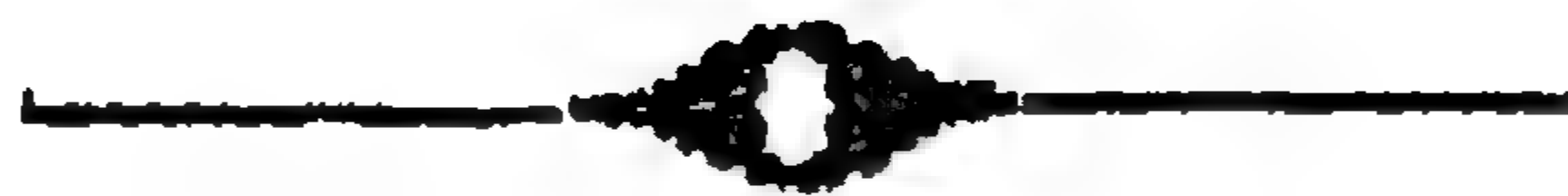
في امتحان الشمس

لأبي نصر بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين الى العلامة

ابي الريحان محمد بن احمد البيروني المتوفى في عشر

الثلاثين واربعائة من الهجرة رحمه الله

في البرهان على عمل محمد بن الصباح



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بعاصمة الدولة

الاسلامية الآصفية حيدرآباد الدكن لازالت

شموس افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى

آخر الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

تأملت ايدك الله رسالة محمد بن الصباح في امتحان موضع الشمس وميلها وسعة مشرقها وكمية مسيرها واتيت في اصلاحها واقامة البرهان على ما اصلحته منها مرادك الا اني وجدته في افتخاره بالسبق الى الطريق لذي اتى به فيها وبحججه بما اوردته منها مجاوز احد مايسنا هله فانه قد بنى الامر فيما ذكر على ان مسير الشمس فيما بين الرصد الاول والثاني مساو لمسيرها فيما بين الرصد الثاني والثالث اذا كانت ايام احد الرصدين مساوية لا يام الرصد الآخر .

وهذا منه عن وتحكم لانه اذا تعلم بالرصد موضع الشمس ثم بعد ذلك مقدار سنة الشمس ثم مسيرها وسائر اسباب الاختلاف فكيف يعكس الامر فيبتدىء بما يعرف ضرورة انه ليس بحقيقية ولا بعده عنها غير محسوس ثم يبنى عليه .

وقد اسرف في قوله ان صاحب المجسطي لم يذكر هذا الطريق صنا به وصيانة له لعظم قدره كان عنده اما عندي فان بطليموس الفاضل اجل من ان يعتد طريقا يعمل فيه على تساوي قوسين هما في الحقيقة

غير متساويين ويمكن ان يقع بينهما من الخلاف ما يقرب من ثلثي درجة وذلك اذا كان الرصد الاول واقعا بالقرب من البعد الا بعد ومدة الارتقاب المذكور في عمله قريبا من اربعين يوما ويؤدي مع ذلك من بعض الاوقات الى تقدم موضع الشمس الموجود على موضعها الحقيقي قريبا من درجتين وفي بعضها الى تأخره عنه بمثل ذلك المقدار او اكثر لكن كل حزب بما لد يهيم فرحون .

اما الآلة التي استعملها الرجل فيما قصد لمعرفته فهي صفيحة مستوية السطح مصححة او ربو وضعها بارزة للشمس عند طلوعها في جميع اوقات السنة ونصبها موازية لسطح الافق باحكم ما يمكن من النصبه واضحه ثم تدار عليها دائرة واسعة يمكن قسمتها بالدرج الثلاث مائة والستين واجزاء الدرج ويتقسم كذلك ثم يركب على قطب مركز في وسطها عضادة ذات هدفين كعضادة الاسطرلاب بالقدر الذي يمكن ان تماس شظيتها محيط تلك الدائرة ويستخرج في وجه وهذه الصفيحة خط نصف النهار وخط الاعتدال .

وذلك سهل بأن ننظر الى الشمس وقت طلوع نصف جرمها حتى نرى بثقتي العضادة ونعلم على موقع طرف العضادة من محيط الدائرة ونفعل مثل ذلك عند غروبها في ذلك اليوم بعينه ونعلم على موقع طرف العضادة من المحيط ثم ننصف القوس التي بين علامتين من اى الجهتين كانا ونوصل بين نقطة منتصفها والمركز بخط مستقيم

ونخرج على استقامته فيكون خط نصف النهار والقطر القائم عليه هو
خط الاعتدال •

وذكر محمد بن الصباح ان الذي دعاه الى ايثار هذه الآلة على
الخلق وسائر آلات الرصد اسباب •

منها سهولتها وصعوبة تسوية تلك والذي يقصر عنه حذق
الصناع من تركيبها •

ومنها اسقاط الشبهة عن اهل العلم في ضبط ساعة طلوع
الشمس وموضعها لان اكثر الخطأ يدخل عليهم من قبل اشتباه زمان
قياس الشمس ومكانها •

ومنها خفة المؤونة على من ارادها •

ومنها سلامتها من الخطأ من نصب الآلة ومعرفة القطبين
بالحقيقة اذا هي سلمت من الزلل في استدارتها وقسمتها •

ومنها انا تقتصر على ربع واحد من السنة دونها كلها •

فاما ما نسب اليها من السهولة ونسب الخلق وسائر الآلات
اليه من الصعوبة فلن نتحققه الا الذي باشر ذلك وتولاه حتى شاهد
تساويها في كلي الامرين او عكس ما قاله فيها وانت ايدك الله ممن
لا يخفى عليه ذلك •

واما اسقاطه لشبهة في ضبط ساعة طلوع الشمس فشيء لا يفهم
تحتته معنى لأن المعايين لجرم الشمس بغير آلة والراصد له بهذه الآلة سيان

في ضبط وقت طلوعها ومتى كان خط نصف النهار معلوم الوضع في
السطح المستوي بموازية الافق لم يخف على الراصد فيه وقت مرور
الشمس على فلك نصف النهار كما لا يخفى وقت طلوعها .

واما سلامته من الخطأ في نصب الآلة ومعرفة القطبين
اذا هي سلت من الزلل فافطن ان جميع الآلات في ذلك شرع واحد
وانها تسلم مما سلم منه هذه الآلة اذا احيد قسمتها واحكم صنعها وصحح
نصبها واتقن تركيبها وان هذه الآلة متى اعتمد على صحة استدارتها
وقسمتها فقط ثم اهل الجزم في نصبها واغفلت شرائط وضعها يؤدي
الى الخطأ من غير أن يفصل حالها عن غيرها .

واما اقتصاره على الارصاد في ربع واحد من السنة فحق
له ان يفتخر لو كان ما يخرج له سليما عن التقريب الذي هو باسم
التباعد اولى او كان غير مبني على خلاف الصواب وتقيض الحق
واولى منه بالافتخار من الابدوالحق في مطالبته ولا يعدل عن سنن
البرهان في مسالكه ويخرج ما اخرجه محمد بن الصباح على
ادق ما يمكن في ربع واحد من ارباع السنة او في مدة قريبة منه
مع انه في شدة اعراضه عن الخلق واسترذاله اعمالها لم يستغن عنها
فيما هياه واعده لارصاده لصفيحته من عرض البلد الذي امر استعمالها
بتحصيله باخذه غاية ارتفاع احد الكواكب الابدية النهور
في فلك نصف النهار وجمعه الى غاية انخطاطه فيه واخذ نصف

المبلغ فليت شعري أبصفيحته يرصد هذا الارتفاع والانحطاط
 أم بالخلق أم قد تعامى عن ذلك وتصائم ليجتاز على المهواة التي
 يروى فيها بتناقضه في اقاويله وتكذيبه تفسح في دعاويه وحقا
 ما قيل حسبك الذي تعمى وتصم •

وقد ذكر بعد ذلك ان الذي ينتج من عمله بهذه الآلة
 اربعة اشياء

مبدء السطر الاول منها سعة المشرق الكلى في الاقليم •
 والثاني منتهى الميل بالاستقصاء

والثالث موضع الشمس من فلك البروج الذي هو غاية
 المطالب في تصحيح الحساب ومواضع الكواكب العديدة العرض
 عن فلك البروج •

والرابع مسير الشمس الاوسط •

فاما استخراج سعة المشرق الكلى فقد قال - تقيس جرم
 الشمس بثقبتي المضادة عند طلوع نصف قرصها فان انفذ شعاعها
 فيها او نفذ البصر بهما اليها نظرنا كم بين طرف المضادة الى خط
 الاستواء من اجزاء الدائرة وجعلنا ذلك جيبا واضعناه وحفظناه
 اولاً ثم ارتقينا ثلاثين يوماً او اكثر او اقل على ان تكون اياما
 معلومة في ربع واحد ثم قسناها عند طلوعها كذلك ونظرنا كم
 بين طرف المضادة وبين طرف خط الاستواء وجعلنا ذلك جيبا
 واضعناه

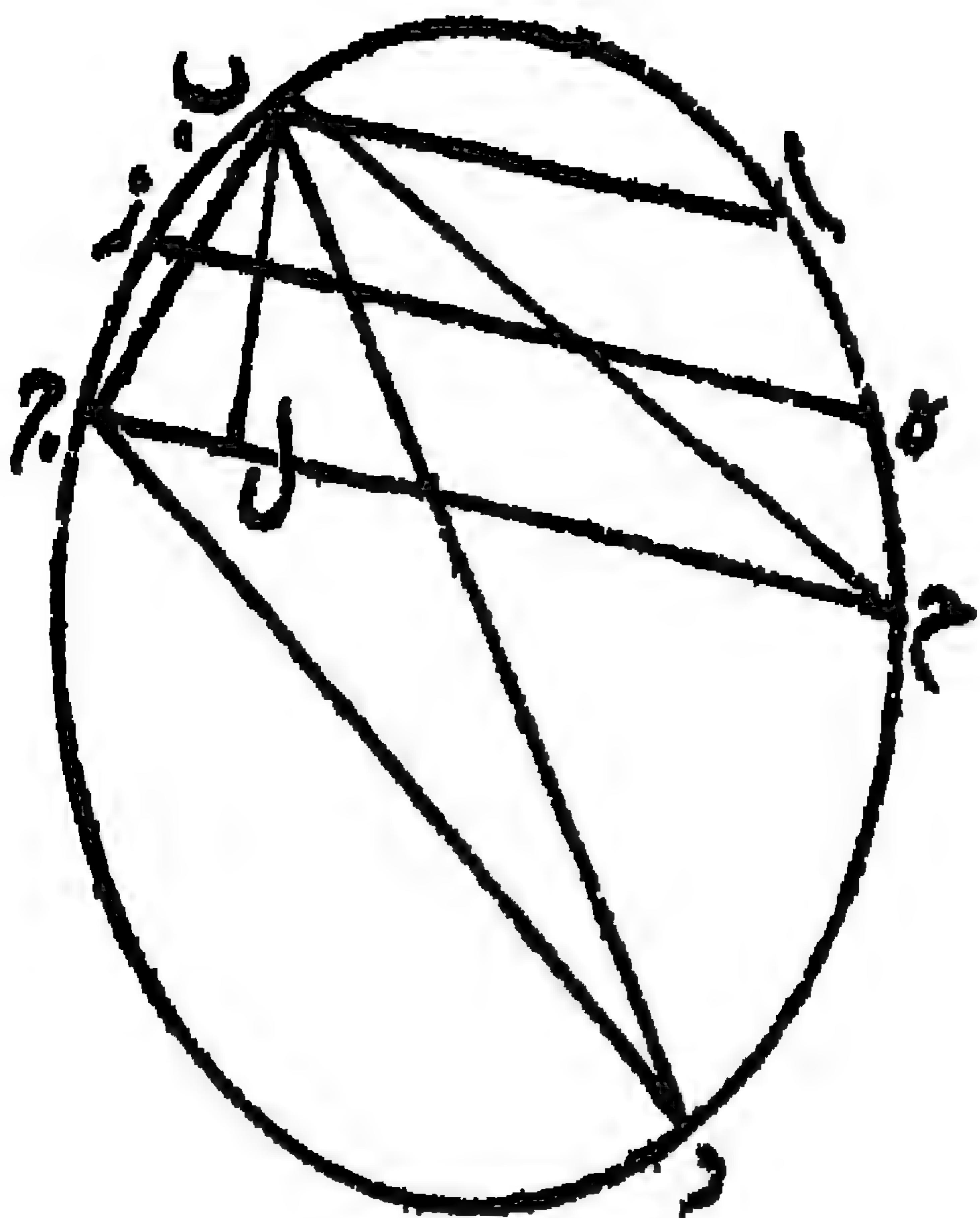
واضعفناه وحفظناه ثانياً ثم ارتقيناً مثل عدد تلك الأيام التي بين القياسين سواء فاذا تمت قسنا الشمس عند طلوعها مرة ثالثة وجعلنا ما بين طرف المضادة وخط الاستواء جييا واضعفناه وحفظناه ثالثاً ثم ضربنا المحفوظ الثالث في المحفوظ الاول وتقصنا من المبلغ مضروب المحفوظ الثاني في مثله واخذنا جذر الباقي وصميناها الوتر المستخرج ثم جمعنا المحفوظ الاول والثالث فما بلغ نصفناه وضربنا نصفه في مثله وتقصنا المجتمع من مضروب المحفوظ في الثاني نفسه واخذنا جذر الباقي وصميناها العمود ثم ضربنا الوتر المستخرج في المحفوظ الثاني وقسمنا المبلغ على العمود فيخرج قطر دائرة سعة المشرق الكلى في ذلك الاقليم .

فان اردنا ان نعرف سعة المشرق نصفنا هذا القطر وقوسناه في جدول الجنوب فيخرج سعة المشرق الكلى في اقليم القياس وهذا هو احد مطالب الرجل الاربعة المذكورة وكانت النسخة فاسدة جداً فيما بين استخراج الوتر وبين استخراج العمود فصحيحته كما قدمت ذكره .

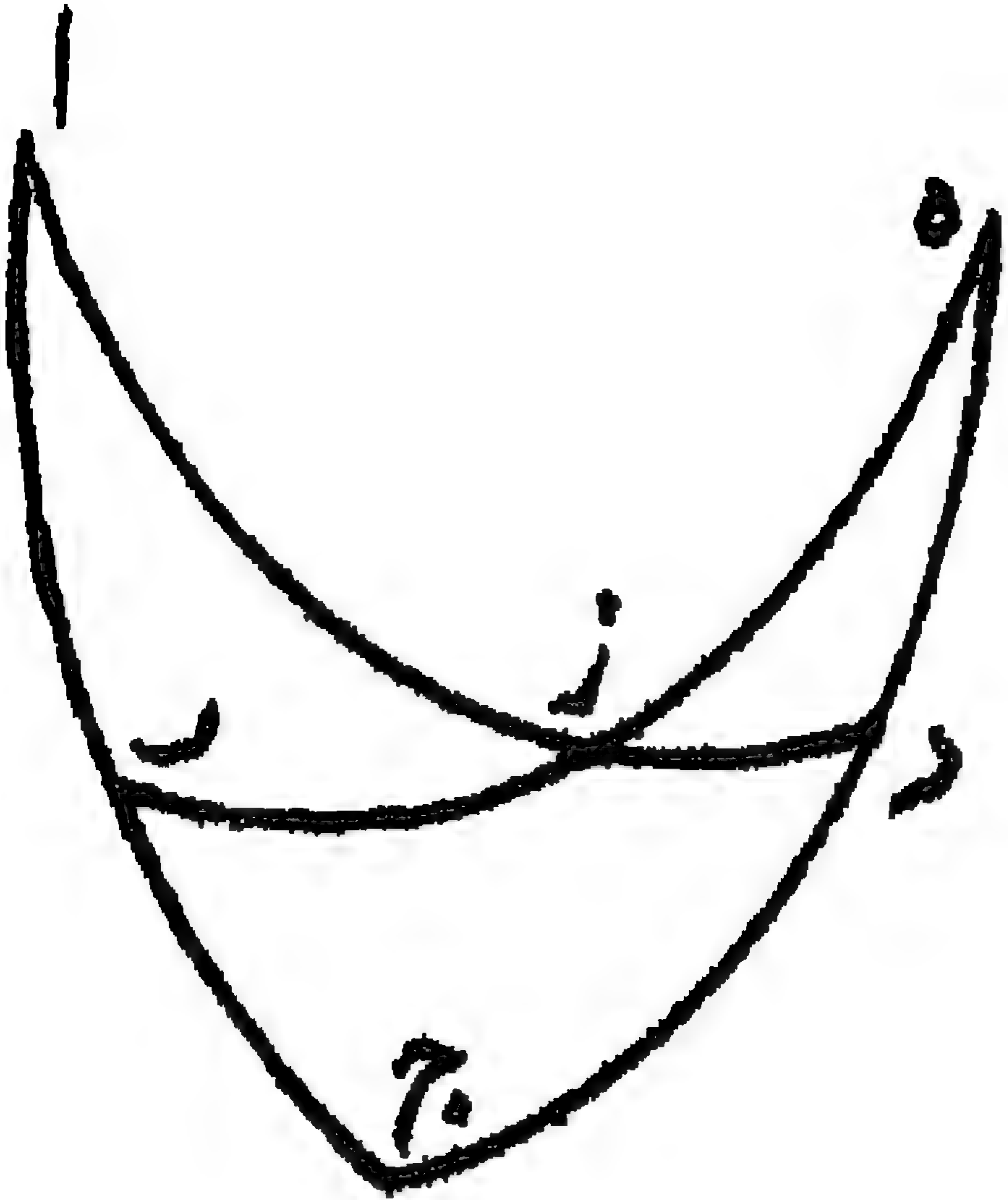
واما البرهان على ما تقدم من هذا العمل هو ان نجعل دائرة - ا ب ج د - هي التي قطرها - س - ولضعف جيب سعة مشرق المنقلب و - ا ب - ه - ز - ح ج - اضعاف جيوب ما وجد بين سعة المشرق في القياسات الثلاثة - ا ب - المحفوظ الاول و - ه - ز - الثاني و - ح

ج - اثنان ونصل - ب ح - ا ح - ب ج - ونخرج عمود - ب
 ل - على وتر - ح ج - ونخرج قطر - ب د - ونصل - د ج
 وقد عمل على ان مسير الشمس فيما بين القياس الاول والثاني
 مساو لمسيرها فيما بين القياس الثاني والثالث فاذا كان ذلك كذلك
 كان ايضا قوسا - ا ه - ه ج - متساويان ولذلك يكون - ه ز -
 مساويا - لب ح - ولأن - اب - ح ج - متوازيان و - ا ح -
 ب ج - مساويان وغير متوازيين فان سطح - اب - في - ح
 ج - مع ربع - ب ج - مساو لمربع - ب ج فب ج - هو الوتر
 الذي ذكره و - ح ل - مساو لنصف مجموع - ح ج اب - فاذا
 نقص مربعه من مربع - ب ح - بقى مربع - ب ل - و - ب ل -
 هو العمود الذي ذكره ولأن زاوية - ب ح ل - مساوية لزاوية
 ب د ج - وزاوية - ب ل ح - قائمة كما ان زاوية - ب ج د -
 قائمة فان نسبة - ب ج - الى - ب د - القطر الى - ب ج - فقطر - ب د -
 معلوم فاذا انصفناه كان جيب سعة المشرق السكلى وذلك ما اردنا
 ان نبين (١) .

واما المطلب الثاني الذي وعد حصوله من بعد حصول الاول
 وذلك منتهى الميل من سعة المشرق الكلى فانه ضرب جيب تمام
 عرض الاقليم في نصف قطر دائرة سعة المشرق وقسم المجتمع على
 مائة وخمسين وجه ل ما خرج جيبا فكان قوسه هو الميل الاعظم



امتحان الشمس من
شكل (1)



امتحان الشمس ص ٩

شكل (٢)

وهذا العمل صحيح وبه نخرج مطلبه هذا من الاول فتمت كانت
ما خرج من نصف قطر دائرة سعة المشرق صحيحا خرج له هذا
الميل الاعظم صحيحا .

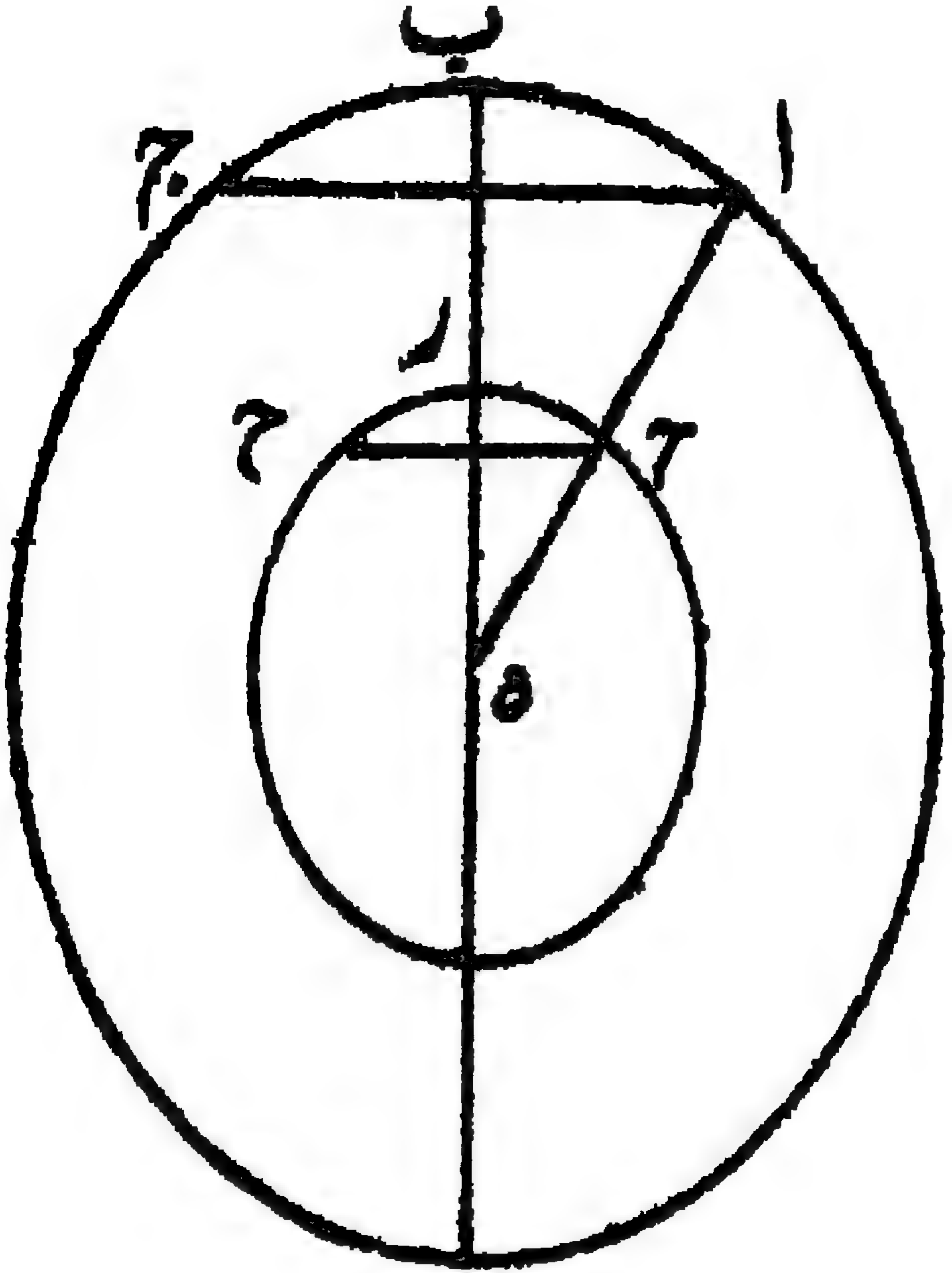
وليكن لذلك - اب ج - من معدل النهار و - ازد - من
افق الاقليم و - ه د ج - من فلك نصف النهار و - از - سعة
المشرق السكلى ونجبر على نقطة - ز - التى هى مطلع الانقلاب قوس
ه ز ب - خارجة من قطب - ه - عظيمة فظاهر أن - ز ب - هو الميل
الاعظم ونسبة جيب - از - الى جيب - ز ب - كنسبة جيب - اد -
الى جيب - د ج - فتمت ضربنا جيب - از - فى جيب - د ج - الذى
هو تمام عرض الإقليم وقسمنا المبلغ على جيب - اد - الذى هو الجيب
كله نخرج جيب - ز ب - وذلك بما اردنا ان نبين (١) .

واما المطلب الثالث الذى هو بعد درجة الشمس من احدى
تقطعي الاعتدالين فنعيد له الصورة باوضاعها ولتكن فيها نقطة - ح -
احدى تقطعي الاعتدالين وقوس - ح ز - من فلك البروج فنسبة
جيب - ح ز - الى جيب - ح د - كنسبة الجيب كله الى جيب
الميل الاعظم ونسبة جيب - ز ا - الى جيب - ز ب - كنسبة جيب
اد - الى جيب - د ج - ففى المساواة فى النسبة المضطربة نسبة جيب
ح ز - الى جيب - ز ا - كنسبة الجيب كله الى جيب الميل الاعظم
لكن نسبة الجيب كله الى جيب الميل الاعظم نسبة واحدة فنسبة

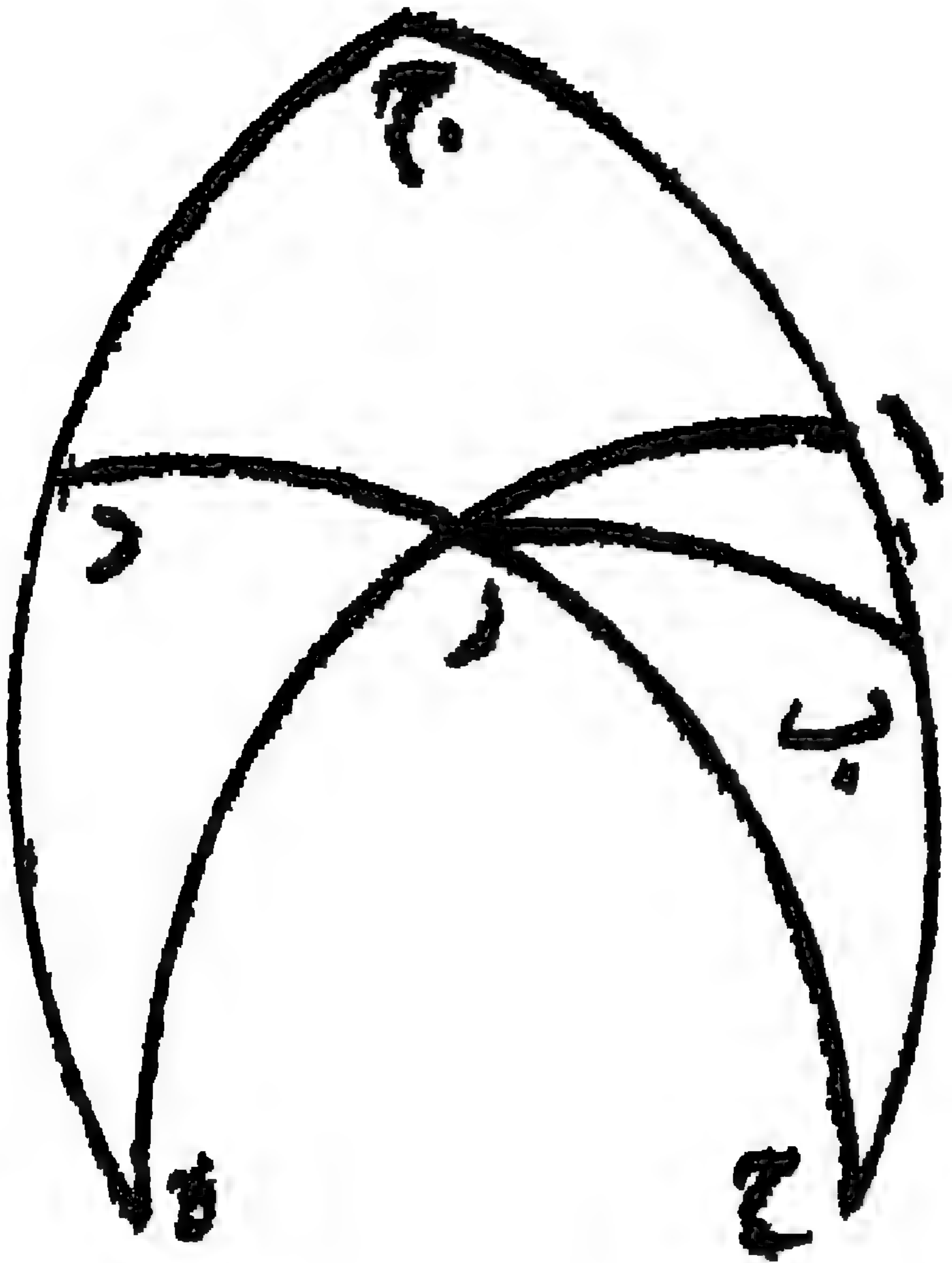
جيب - ح ز - الى جيب - ز ا - كيف اتفقنا في كل مسكن نسبة واحدة فنسبة جيب بعد الدرجة من نقطة الاعتدال الى جيب سعة المشرق كما كنسبة الجيب كله الى جيب سعة المشرق الكلي فبعد الدرجة من احد الاعتدالين يصير بهذا معلوما (١) •

وتحقيقه بفصول السنة فليؤخذ بحسبه فلا جل ذلك ضرب جيب سعة المشرق احد القياسات الثلاثة في مائة وخمسين وقسم المجتمع على نصف قطر الدائرة سعة المشرق فنخرج له الجيب بعد درجة الشمس من الاعتدال في وقت ذلك القياس •

واما المطلب الرابع وهو معرفة مسير الشمس الاوسط فانه نصف الوتر الذي سماه في المطلب الاول مستخرجا وضرب ذلك النصف في مائة وخمسين وقسم المجتمع على نصف قطر دائرة سعة المشرق وجعل ماخرج قوسا ثم قسم ضعف تلك القوس على الايام التي بين القياس الاول والثالث وزعم ان ما يخرج له من ذلك هو سيرها الاوسط في يوم بليته وندير لذلك دائرة - ا ب ج - على مركز - ه - ونقسم قطر - ب ه - باقسام الجيب الاعظم ونقر زمنه - ه ز - بمقدار نصف قطر دائرة سعة المشرق التي تقدم الابانة عنها وندير على مركز - ه - ويبعد - ه ز - دائرة - د ز ح - ونجعل كل واحدة من قوسي - د ز - ز ح - مساوية لنصف قوس - ب ج - حتى يكون كل قوس - د ز ح - مساوية لقوس - ب ج - في



امتحان الشمس ص ١٠
شكل (٣)



امتحان الشمس ص ۱۱
شکل (۴)

الشكل الاول ونصل - د ح - فيكون مساويا - لب ج - الذى هو الوتر المستخرج ونخرج عليه نصف قطر - ه ب - فيكون عمودا عليه ونخرج نصف قطر - ه د - ووتر - ا ج - موازيا لدج - فمن البين ان نسبة - ه د - الى - د ح - كنسبة - ه ا - الى - ا ج - وقد تبين في الشكل الثالث ان ا ب جيب بعد الدرجة عن الاعتدال الى الجيب كله كنسبة جيب سعة مشرقها الى جيب سعة المشرق الكلى و - د ح - هو وتر فضل ما بين سعة المشرق (١) لقياس الاول والقياس الثانى في دائرة سعة المشرق فنسبة هذا (٢) الذى هو جيب سعة المشرق الكلى الى - د ح - الذى هو الوتر المستخرج كنسبة ه ا - الى الجيب كله الى - ا ج - ققوس - ا ب ج - هى ما بين القياس الاول والقياس الثالث في فلك البروج ونسبة - د ه - الى - د ط - كنسبة - ه ا - الى - ا ي - فتى ضرب - د ط - فى - ه ا - وقسم المبلغ على - د ه - خرج - ا ي - وقوسه - ا ب - وضعها ا ب ج (٣) لكن الرجل وضع عند نفسه اولا ان الشمس تقطع في فلك البروج في الازمان المتساوية قسما متساوية والحس يشهد بخلاف ما وضع ولولا تصحيحه الحركة الوسطى من ذلك فى استخراج سعة المشرق لكن هذا الاخير مما يرد عدد المتعذر فى نحره ولقد كان يعظم لدينا ما هو واقع من الخلاف فى مقادير الحركات الوسطى بين القدماء والحدث حتى هو ن الامر علينا فى ذلك محمد بن الصباح

(١) هما سقطة في الاصل (٢) لعله - ه د ا - (٣) الشكل الرابع .

حين ذكر هذا العمل الذي يمكن ان يقع فيه من الخطأ ليوم واحد بليته قريبا من الف وثمانين مرة مثل ما بين زيح السند هند وازياج الرصد والذي اردفه الرجل هذا الفصل هو أنه متى حصل لنا وضع الشمس بهذه الآلة في وقت من الاوقات استخراجنا موضعها ذلك الوقت من جد اول بطليموس فان كان بينهما خلاف اخذنا ما بينهما من الدرج واجزائها وقسمناه على الايام التي بين زماننا وزمان رصد بطليموس فماخرج ننظر فان كان موضعها بالقياس متقدما لموضعها المستخرج من الجداول زدنا ذلك على مسيرها المثبت في الجداول ليوم بليته وان كان متأخرا نقصناه من مسيرها المذكور فيصبح لنا حيثند حركاتها الوسطى فتبنى عليها اعمالنا .

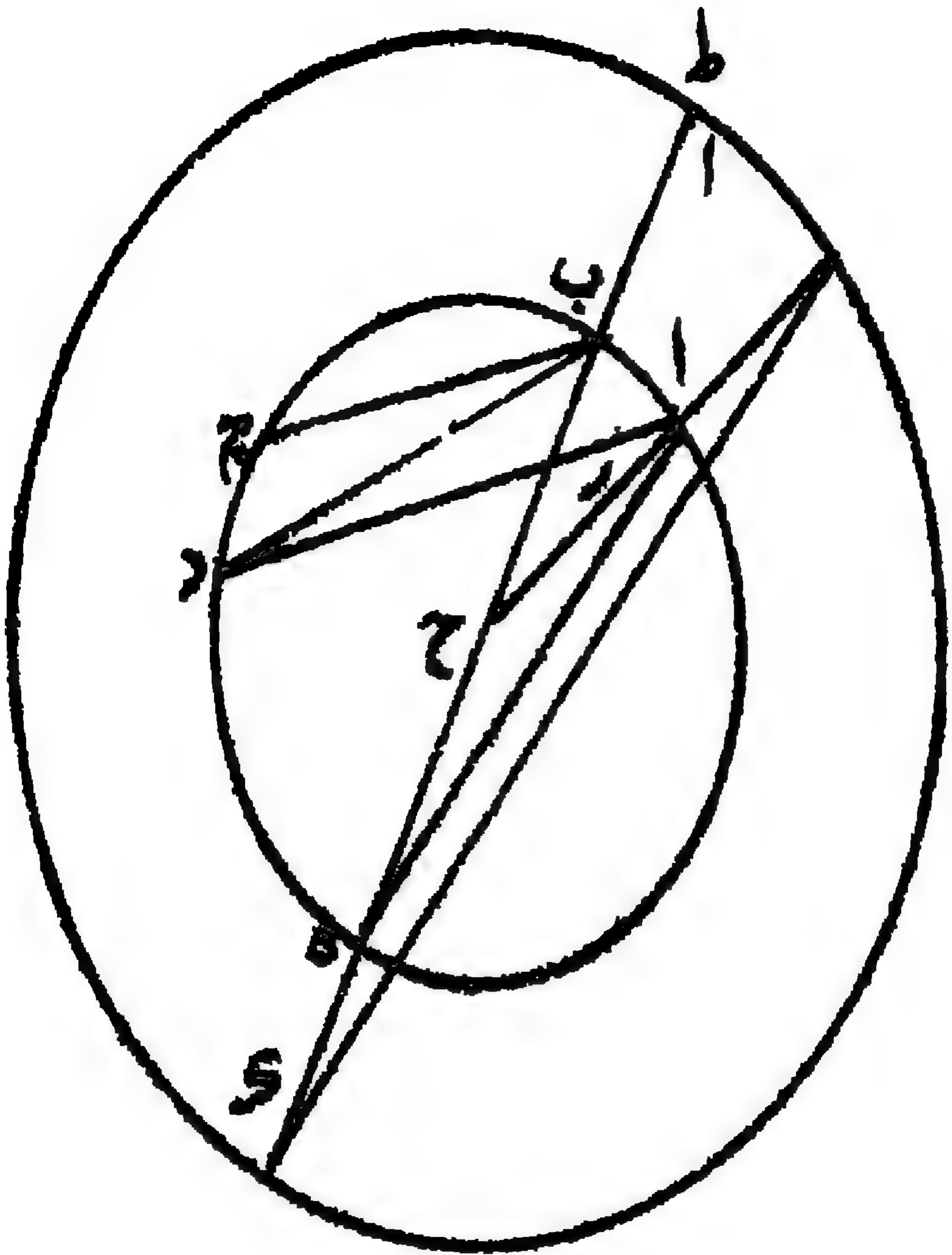
وهذا الذي ذكره ظاهر مستغنى بذاته عن الشرح والبيان ويصح متى صحت اعماله المتقدمة وسومح في تساوى سنى الشمس المأخوذة في فلك البروج ولم يطالب بحركة الاوج فهذه هي اعماله بصفحته من مطالبه الاربعة - وما كان يستحق منا هذا الرجل الاشكرا وثناء لصرفه الفكرة الى استنباط الغرائب لولا الذي افرط فيه من الاعجاب بنفسه ومفاخرة ثالبة صاحب المجسطى وكافية الروم والهند واسترذاله الآلات التي هي بتقريب المطلوب من مطالبه اولى وزعمه في امر المسير الاوسط ان الذي يؤدي اليه من التفاوت يسير جدا فانت الحسن .

وقد اورد في آخر مقالته طريقا في استخراج موضع الشمس
وسعة المشرق الكلى وغاية الميل بقياسين فقط مهما كان مسير
الشمس في فلك البروج معلوما وقد كان في النسخة التي وقت (١)
الينا من الفساد وعدم النظام في سياقة الكلام والاعمال بحيث
لم يكدر يتبين لنا منه سطر ان متواليان فاستخرجنا نحن لذلك طريقا
صحيحا يشبه طريقه ويوشك ان يكون الذي ذكره هو هو بعينه
او شيئا به لو وجد انه نسخة صحيحة وهذا هو الذي استخرجناه
تقيس بهذه الآلة سعة مشرق الشمس وتأخذ جيبتها ونضعه
ثم تقيسها ايضا مرة ثانية وتأخذ جيبتها ونضعه ونحفظ كل واحد
منها على حدة ثم نجمعهما وتأخذ نصف الجملة فنضربه في ضعف الجيب
الاعظم ونقسم المبلغ على ضعف جيب تمام مسير الشمس في فلك البروج
فيما بين القياسين فما خرج فنضربه في نفسه وننقص منه مضروب
احد المحفوظين في الآخر وتأخذ جذر المجتمع فنضربه في ضعف
الجيب الاعظم ونقسم المبلغ على ضعف جيب مسير الشمس في
فلك البروج فيما بين القياسين فنخرج نظير دائرة سعة المشرق
الكلى ومنها مع حصول عرض اقليم يستخرج الميل الاعظم
وميل كل واحد من القياسين ومن ذلك موضع الشمس في فلك
البروج كما تقدم ذكره .

وندير البرهان على هذا العمل الذي استخرجناه دائرة اب ج د

عـ على ان يكون نصف قطرها مساويا لجيب سعة المشرق الكلى
وضعا فانه مجهول بعد ونجعل - ب ج - اد - فيها وترين معلومين
متوازيين اما - ب ج - فوتر ضعف سعة المشرق في القياس الاول
واما - اد - فضعف جيب سعة المشرق في القياس الثاني فتكون
نسبة قوس - اب - الى دائرة - اب ج د - كنسبة مسير الشمس
في فلك البروج ج بين الرصدين الى دائرة ملك البروج ج ونصل -
اب - ب د - ونخرج عمود - ب ز - على - اد - فلأن زاوية - د
هي بمقدار مسير الشمس المعلوم في فلك البروج ج على انها على المحيط
دون المركز فان نسبة - د ز - الى - د ب - كنسبة وتر تمام مسير
الشمس المعلوم الى قطر فلك البروج ج و - د ز - معلوم لانه نصف
مجموع - اد - ب ج - فب د - معلوم ومربعه مساو لسطح
ب ج - في - اد - ومربع - اب - جميعا - فأب - معلوم
ونستخرج ج - ب ح ه - قطر الهذبة الدائرة ونصل - اه - فتكون
نسبة - اب - الى - ب ه - كنسبة وتر مسير الشمس المعلوم الى قطر
فلك البروج ج - فب ه - يصير معلوما وذلك ما اردنا ان نبين •

فاما مناسبات وترى مسير الشمس وتعامه مع اضلاع مثلثي
اب ه - ب د ز - فيتضح بأن ندير على مركز دائرة - اب ج د - وهو
ح - دائرة - ط م ك - فتتوهمها فلك البروج ونخرج فيه قطر
ط ه ك - وخطى - ح ام - ب ك - فظاهر أن قوس - ط م - شبيهة بقوس



امتحان الشمس ص ١٥
شكل (٥)

اب - و لذلك هي مسير الشمس فيما بين القياسين في فلك البروج
 فراويتا - ب ه ا - ط ك م - متساويتان لانهما على قوسين
 متشابهتين وزاويتا - ب ه ا - ب د ا - متساويتان وزاويتا
 ط م ك - ب ا ه - ب ز د - قائمات فثلثات - ط م ك - ب ا ه - ب
 ز د - متشابهة فنسبة - د ز - الذي هو وتر تمام مسير الشمس فيما بين
 القياسين الى - ك ط - الذي هو قطر فلك البروج وكذلك نسبة
 اب - الى - ب ه - كنسبة - ط م - وهو وتر مسير الشمس فيما بين
 القياسين الى - ط ك - وهو قطر فلك البروج وذلك هو ما تقدم
 في خلال البرهان (١) .

ولم يبق مما اوردته محمد بن الصباح في رسالته شيء يحتاج
 الى ذكره واقامة البرهان عليه فاما الطريق الى تحقيق ذلك بغاية
 ما في وسع البشر فقد ملئت به كتب افاضل هذه الصناعة وتضمن
 كتابنا الموسوم بالمجسطي الشاهي من ذلك مما هو مخصوص بنا ما
 فيه كفاية وبلاغ .

تمت الرسالة والحمد لله على نعمه وصلواته على رسوله محمد وآله .

رسالة

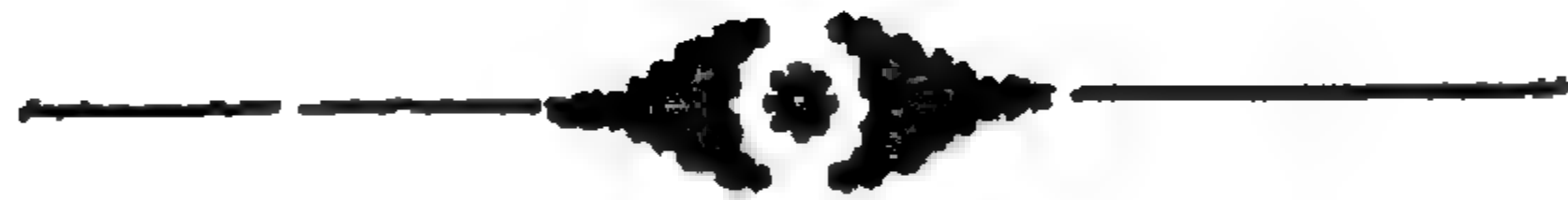
تصحیح زيج الصفايح

لابی نصر منصور بن علی بن عراق مولى امير المؤمنين

الى ابی الريحان محمد بن احمد البيروني رحمه الله

المتوفى في عشر الثلاثين واربعمئة من الهجرة

في تصحيح ما وقع لابی جعفر الخازن من السهو في زيج الصفايح



الطبعة الاولى

مطبعة دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الدکن

صانها الله عن جميع الشرور والفتن

سنة ١٣٦٦ هـ

١٩٤٧ م

تعداد الطبع ٥٠٠
١٣٥٤ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

انى لما جازيتك ما وقع لابي جعفر الخازن من السهو في بعض
 ما أتى به في زيچ الصفايح فوجدتك عبالاً أن اصلح ذلك واثبتته لك
 آثرت بهواك وارادتك وان كان بعض الناس يعظم ان يستدرك
 على مثل ابى جعفر في تأليفاته سهو وقع له فان الاولى بمؤثر الحق ان
 لا يتهيب ذلك ولا يطوى عن اهل العلم بابا من ابوابه ظهر له وان
 كان الذى يستدرك عليه ما يستدرك فاضلا متقدما في ذلك العلم فان
 العالم اقل ما يسلم من ان يقع له ما وقع لابي جعفر •

وكيف يستجيز العاقل اعظام الاستدراك عليه وبنو موسى
 ابن شاكر من لا ينكر تبريزهم ولا يدفع فضلهم قد غلطوا في بعض
 ما قدموا من المقدمات الكتاب ابونوريوس في المحروقات مع جلالة
 قدر ذلك الكتاب وتكافى بنو موسى ما تكلفوه من اصلاحه
 وابو جعفر نفسه استدرك على مانا لاناوس في كتابه الموسوم بالاصول
 الهندسية غلطا او سهوا وقع له •

وها انا ابتدىء بحكاية ما ذكره ابو جعفر في زيح الصفايح
مما وقع له السهو واين موضعه منه واصلحه شيئا شيئا بعون الله.

الشكل السادس

من النوع الثانى من المقالة الثانية من زيح الصفايح

قال ابو جعفر بعد ما رسم - ا ب ج د - دائرة الافق - و ب
ج ه د - نصف فلك نصف النهار - ا ه ب ج - نصف معدل
النهار - د ج ب ط - نصف فلك البروج واخرج من نقطة سمت
الرأس على - ب ج ه د - فى افق - ا ب ج د - الى فلك البروج
عمود - ك ن - وتسهل مما مثلنا ان نبين كيف يعرف الطالع بمعرفة
درجة وسط السماء من غير مطالع معمولة للبلد المفروض فترسم لبيان
على نقطة - ج - ويعد ضلع المربع قوس - ل ص - ونخرجها وقوس
ب ك - من تقطى - ك - ص - حتى تلتقيا على - ب - فيكون
ب - قطب فلك البروج لأن - ف ث - م ن - عمود ان على فلك
البروج ولذلك يكون - ف ث - ربع دائرة مثل قوس - ح ث
ونخرج من قطب الكل قوس - ل ف م - العظيمة تقاطع معدل
النهار على - د - وايضا نخرج قوس - ل ز ج - العظيمة قوس
ل ف م - لأنها تمر على القطبين يقسم الانصاف المتقاطعة من معدل
النهار وفلك البروج بنصفين نصفين قوس - د ه - مطالع درجة
ح - بالفلك المستقيم يعنى من اول رأس الجدى وقوس - ل ج

تكون

تكون ربع افق خط الاستواء لأنها تمر على قطبي معدل النهار فدرجة
 زـ هي الطالعة من هذا الافق اذا كانت درجة ـ طـ هي الطالعة
 من افقـ ا ب ج دـ وقوسـ ز جـ هي ميل درجة ـ زـ لأنها
 من الدائرة التي تمر بقطبي معدل النهار وتبين انها مساوية لقوسـ فـ
 صـ فنخرج قوسـ زهـ من فلك الافق الذي منه قوسـ ل جـ
 ققوسـ ز هـ من مثلثـ ل ه زـ مثل قوسـ ل حـ من
 مثلثـ ص ح ثـ ققوسـ ل هـ مثل قوسـ ص حـ وزاوية
 ل زهـ مثل زاويةـ ص ب حـ وزاويةـ ز ل هـ مثل زاوية
 ف ص حـ لأنها قائمات ققوسـ ل زـ مثل قوسـ ص ثـ
 كما بين مانا لاوس في كتاب الكريات ولكن قوسـ ل ز جـ
 مثل قوسـ ف ص ثـ فتبقى قوسـ ز جـ مثل قوسـ ف
 صـ بذلك تزيد على مطالع درجة وسط السماء بالفلك المستقيم
 تسعين درجة ليجمع قوسـ د ه جـ وبحولها الى درج السواء
 ليخرج قوسـ م ح زـ ونأخذ بقوسـ م ح زـ الميل
 فتخرج قوسـ ز جـ المساوية لقوسـ ف صـ وفي قطاع
 ف ث حـ نسبة جيب قوسـ ف ثـ الى جيب قوسـ ص ثـ
 مؤلفة من نسبة جيب قوسـ ف نـ الى جيب قوسـ ك نـ
 ومن نسبة جيب قوسـ ح كـ الى جيب قوسـ ح صـ الربع
 والجيب الاول والثالث متساويان فنسبة جيب قوسـ ك نـ الى

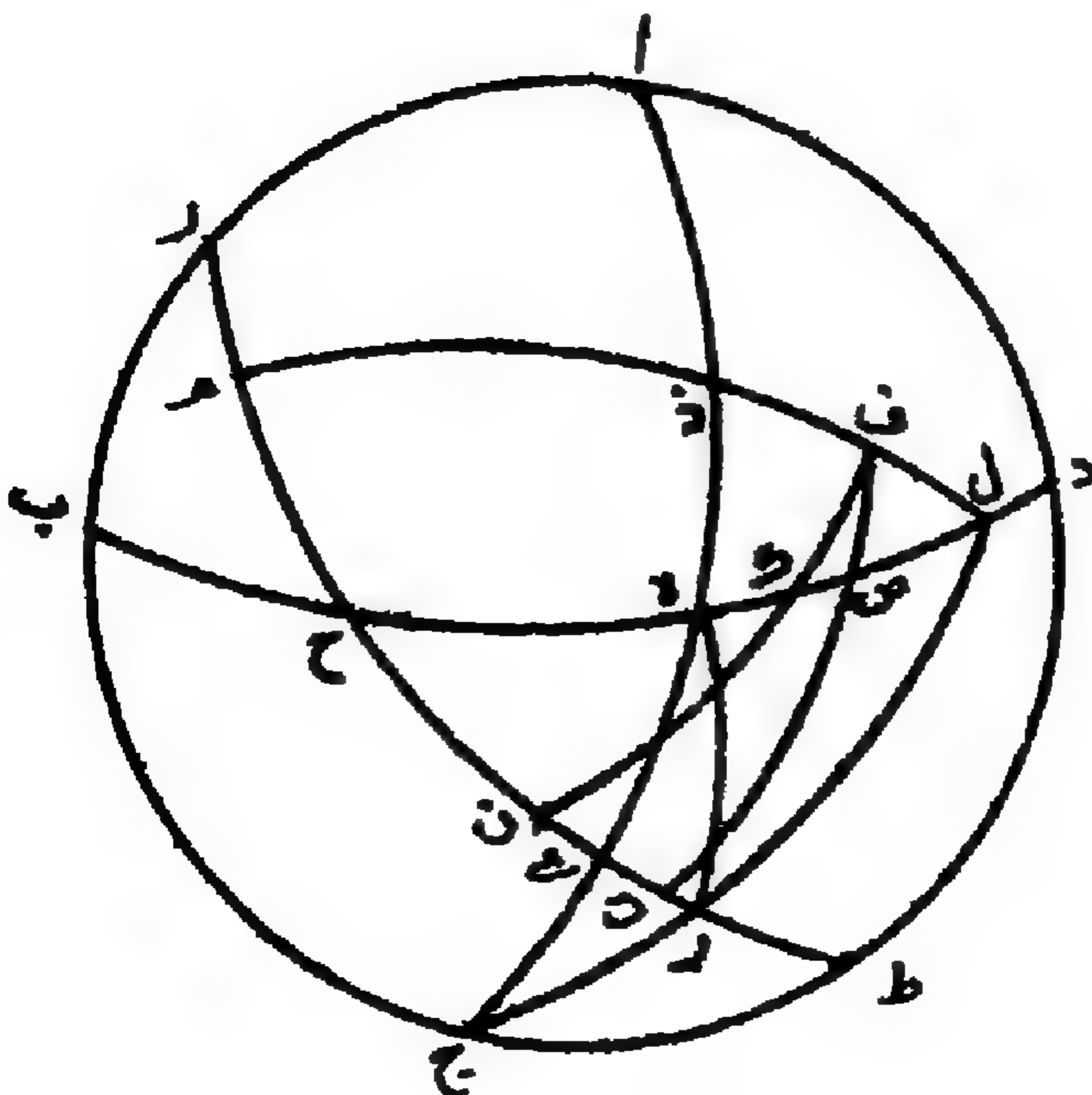
جيب قوس - ص ث - التي هي تمام الميل المأخوذ كنسبة جيب
ح ك - التي هي تمام ارتفاع درجة وسط السماء الى جيب قوس
ح ص - الربع .

وايضاً في هذا القطاع نسبة جيب قوس - ف ص - الى
جيب قوس - ص ث - مؤلفة من نسبة جيب قوس - ف ك - الى
جيب قوس - ك ن - ومن نسبة جيب قوس - ح ن - الى جيب
قوس - ح ث - الربع في معرفة درجة - ح - يسهل وجود قوس
ح ث - وهي ارتفاعها نصف النهار وقوس - ح ك - وهي تمام
الارتفاع ويسمى العرض المعدل وقوس - د ه - وهي مطالعها
بالفلك المستقيم وقوس - د ه ج - بزيادة تسعين درجة على قوس
د ه - وتحويلها الى درج السواء توجد قوس - م ج ز - وقوس
م ج ز - يوجد قوس - ز ج - المساوية لقوس - ف ص - من
جدول الميل وقوس - ص ث - التي هي تمام قوس - ف ص - ثم
نضرب جيب قوس - ص ث - من جيب قوس - ح ك - ونقسم
ما بلغ على كل الجيب فيخرج جيب قوس - ك ن - ثم نضرب فيه
جيب قوس - ف ص - ونقسم ما بلغ على جيب قوس - ف ك
التي هي تمام قوس - ك ن - فيخرج الوسط الاول فيصير به في
جيب قوس - ح ث - وهو كل الجيب ونقسم ما بلغ على جيب
قوس - ص ث - التي هي تمام الميل المأخوذ بقوس ما خرج تكون

قوس - ح ن - فلأنها ميل قوس - ث ط - التي تسمى تعديل
الطالع يزداد على درجة - ح - تسعين فتكون قوس - ح ث - ثم
تزداد عليها قوس - ث ط - فينبني الى درجة - ط - الطالعة
من افق البلد •

وقد نعلم قوس - ح ي - بأربعة جيوب لأن في قطاع - ح
ث ف - نسبة جيب قوس - ح ث - الى جيب قوس - ب ب ث
مؤلفة من نسبة جيب قوس - ح ص - الى جيب قوس - ك ص
ومن نسبة جيب قوس - ف ك - الى جيب قوس - ف ن - والجيب
الاول والثالث متساويان فتسبة جيب - ك ص - المساوية لقوس
ح ب - التي هي تمام ارتفاع درجة وسط السماء الى جيب قوس
ب ث - التي هي تمام تعديل الطالع كنسبة جيب قوس - ف ط
التي هي تمام عرض اقليم الرؤية الى جيب قوس - م ز - الربع •

ش - ١



والسهو الذي وقع لأبي جعفر في هذا انه توهم ان - ق ص
تساوى - ز ج - وانت تعلم اذا تأملت ما نقلته لك من قوله هذا
كم مرة يذكر ذلك وكيف يكرر ان - ص ث - تمام الميل المأخوذ
بنقطة - ج - وايضا فقد يذكر نحو هذا في الشكل الثالث من
النوع الرابع من هذه المقالة حين يريدان يبين كيف يعرف عرض
الكوكب وجزؤه من فلك البروج من قبل ارتفاعه في فلك نصف
النهار وارتفاع درجة وسط السماء •

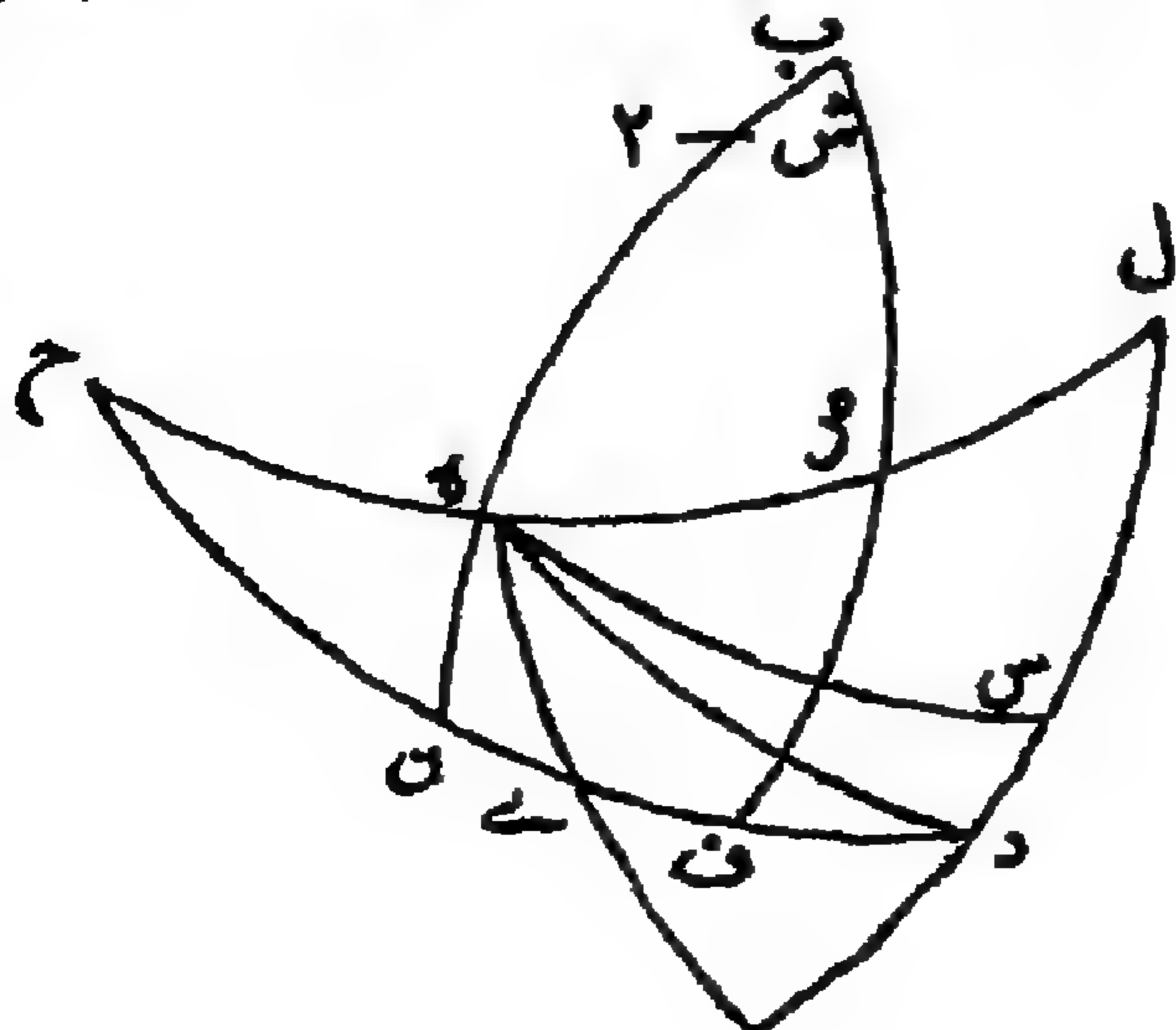
فنقول في القوس التي تقع بين قطب فلك البروج وبين فلك
نصف النهار من الدائرة العظيمة التي قطبها درجة وسط السماء انها
ميل الدرجة الطالعة من الفلك المستقيم تقول كما قدمنا في الشكل
الرابع من النوع الثاني من هذه المقالة يعني هذا الشكل الذي اوردناه
هاهنا •

قال وينا كيف يعرف وهو ان يزداد على مطالع درجة وسط
السماء بالفلك المستقيم تسعون ويحول ما اجتمع الى درجة السواء
ويؤخذ به الميل من جدول الميل فتكون هذه القوس المذكورة
ونسى ميل الرؤية وهذا غلط وانما ينبغي ان يؤخذ الميل بما يجتمع
من المطالع قبل ان يحول الى درج السواء اعني مطالع درجة وسط
السماء بالفلك المستقيم مزادا عليها تسعون فان ميل المجتمع قبل التحويل
هو القوس المذكورة ثم سائر ما في هذا الباب صحيح •

وانما حكيته على وجهه لتأمل ايضا اذا اصلحت موضع الغلط
فرق ما بين هذه الطرق في البرهان وبين طرقنا المبينة على ما كنا
كتبنا به اليك في المثلثات الكرية .

ونحن نوضح لك بأهون امر وادناه ان برهانه على ان - ص ث
ل ز - متساويان غير مستقيم، نعيد مثلثي - ل ه ز - ق ب ث - ونخرج
من نقطة - ه - الى قاعدة - ل ز - قوس - ه س - من دائرة عظيمة
فيكون مربع دائرة كما ان - ح ث - مربع دائرة وايضا فضلع - ل ه
- مساو ل ضلع - ف ن - في مثلث - ف ب ث - وزوايا - ل س - ص
ث - قائمتان فلئن كان يساوي ضلع - ل ه - ص ح - وصلحى - د ه
ح ث - مع تساوي زاويتي - ل س - و زاويتي - ل د ه - ص ب
ح - يوجب ان تكون قاعدة - ل ز - مساوية لقاعدة - ص ث
فان قاعدة - ص ث - ايضا تساوي قاعدة - ل س - لأن هذه
المعاني التي اوجب لها ان تكون قاعدة - ص ث - مساوية لقاعدة
ل ز - كذلك موجودة في مثلثي - ل ه س - ص ح ث - فاذن
ل ز - تساوي - ل س - الكل للجزء فقد تبين لك ان الذي حكم له
ابوجعفر بان قاعدة - ل ز - تساوي قاعدة - ص ث - ليس يوجب

ما اوجبه به .



تصحيح زيح الصفايح

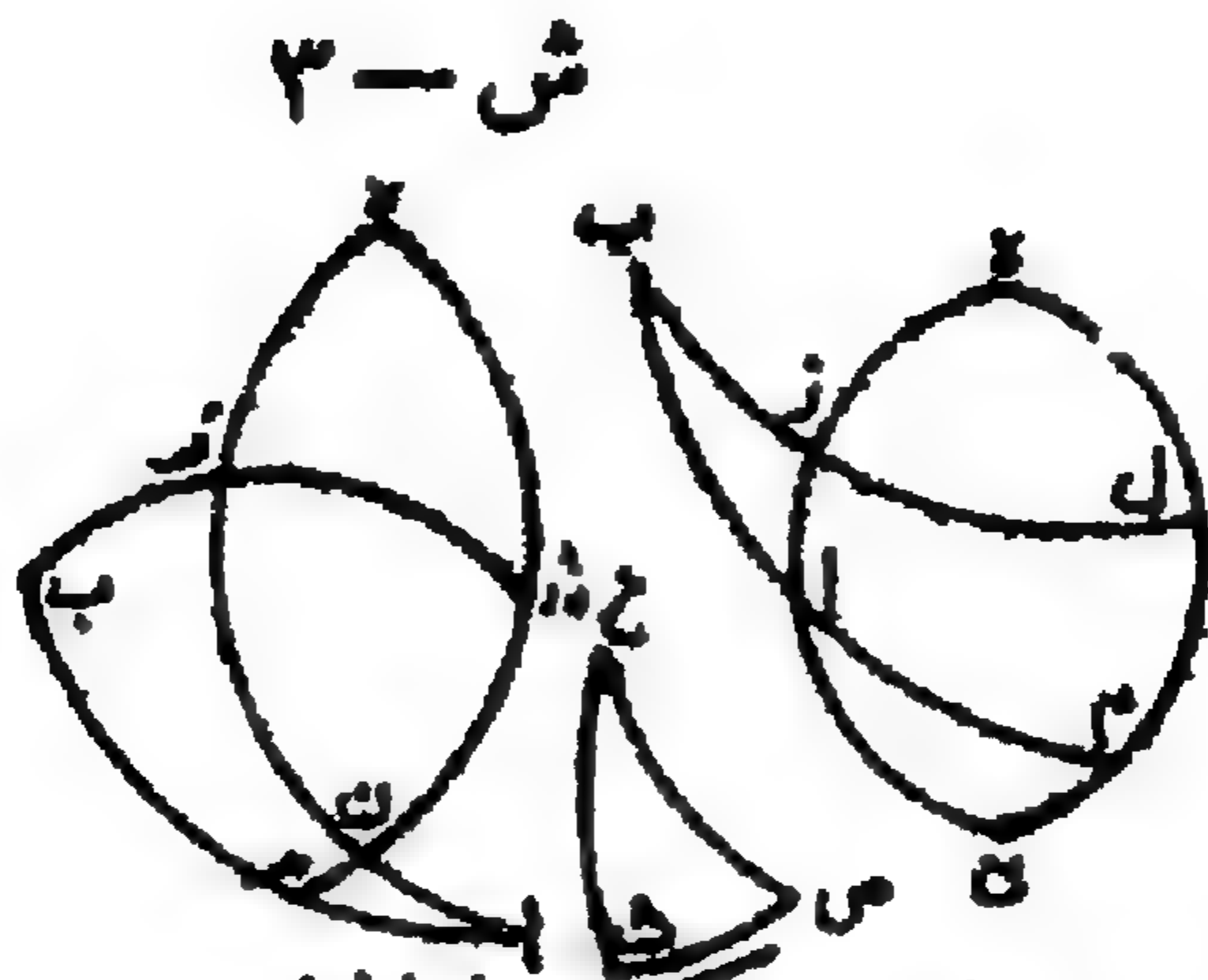
والذى نسبه ابو جعفر الى مانا لاوس فان مانا لاوس منه
 برىء من ذلك ولو انه قال ~~لما~~ قاله ابو جعفر لم يقبله منه لكن مانا لاوس
 يشترط ان لا تكون تقطنا - ه ح - التى تحيط بهما الاضلاع المتساوية
 قطبين للقاعدتين فعلى هذه الشريطة اذا كان ضلع - ل ه - مساويا
 لضلع - ص ح - وضلع - ز ه - لضلع - ث ح - وزاوية - ل ز ه
 مساوية لزاوية - ص ث ح - وزاوية - ز ل ه - لزاوية - ب ص ح
 كانت قاعدة - ل ز - حينئذ مساوية لقاعدة - ص ث - فاما - ا د ه
 قطب - ل ز - و - ح - قطب - ص ث - فان قاعدتي - ل ز - ص
 ث - لا يجب ما ذكره ابو جعفر ان تكونا متساويتين وهذا برهان
 مانا لاوس على ما ذكرنا .

قال اذا لم يكن - ه - قطب - ل ز - فان احد ضلعي - ل
 ه - ز - ليس بربع دائرة فليكن - ه ز - غير مساو لربع دائرة
 وسائر ما اشترطنا على ما ذكرنا ونتم نصفي دائرتي - ه ل ن - ه د ن
 ونأخذ - ز ا - مساويا - ل ه ز - ونخرج - ل ز - من نقطة - ز
 ونجعل - ز ب - مساويا لقاعدة - ص ث - فى مثلث - ص ح
 ب - ونخرج قوس - ب ا م - العظيمة تلتقى دائرة - ه ل ن - على
 نقطة - م - فلأن ضلع - ا ز - فى مثلث - ا ز ب - مساو - ل ز ه
 و - ز ه - يساوى - ح ث - و - ز ب - جعلناه مساويا لقاعدة - ص
 ث - وقد كانت زاوية - ه ز ل - مساوية لزاوية - ح ث ص - فانا

ان وضعنا مثلث - ص ح ث - على مثلث - ب ز ا - زاوية - ث
 على زاوية - ز - وقاعدة - ص ث - على - ز ب - المساوي له
 وضلع - ص ث - على ضلع - ا ز - المساوي له انطبق جميع المثلث
 على جميع المثلث - فاب - تساوي - ل ه - وزاوية - ز ث ا
 تساوي زاوية - ه ث ز - المساوية لزاوية - ح ص ث - واذن
 الزاوية التي عند - ل - داخل مثلث - ل ه ز - مساوية للزاوية التي
 عند - ب - داخل مثلث - ز ث ا - فان مجموع - ث م - م ل
 نصف دائرة ولأن - ث ب - يساوي - ل ه - فان - ا م - م ه
 مجموعين نصف دائرة - فام - يساوي - ل م - فزاوية - م ا ن
 تساوي زاوية - م ن ا - المساوية لزاوية - ل ه ز - وزاوية - م
 ا ن - تساوي زاوية - ز ا ب - المساوية لزاوية - ص ح ث
 فزاويتا - ص ح ث - ل ه ز - متساويتان وضلعا - ل ه - ه ز
 مساويان لضلعي - ص ح - ح ث - وقاعدة - ل ز - تساوي قاعدة
 ص ث - كما بينا في الصورة الثانية و - ا ب - ل ز - مجموعين نصف
 دائرة و - ل م - م ل - مجموعين نصف دائرة - فم - ا م - متساويان
 وانما يكون مجموع - ل م - م ل - نصف دائرة اذ كانت زاوية
 ز ل ه - مساوية لزاوية - ز ث ا - لأننا اذا اخرجنا قوسي - ل ب
 م ب - حتى يلتقيا اعني تتمهما نصفين دائرتين كما اخرجناهما حتى
 التقيا على - س - فلأن زاويتي - ل - (١) المتناظرتين متساويتان

تصحيح زيچ الصفائح

وزاويتا - ز ث ا - ز س ا - متساويتان فان زاوية - ز ل ه - اذا
كانت مساوية - ل ح ص ث - المساوية لزاوية - ز ب ا - كانت
زاوية - س ل م - مساوية لزاوية - ل س م - وكان لذلك
ضلعا - م ل - م س - متساويان ه



فهذا هو الذي ذكره مانا لاوس وبرهنه، فاما اذا كانت
قطعتا - ه ح - قطبي القاعدتين فان الذي ذكره ابو جعفر لا يصح ه

ش - ٤



ونعيد شكاه لاصلاح الغلط وذكر تلك المواضع على ما
يوافق اصولنا ونخرج - ف ث - الى قوس - ا ه ج - ولأن
دائرة - ب ج ه د - تمر على قطبي - ل ز - ف ث - فانهما جميعا
تمران على قطب - ب ج - ه ز - قوس - ف ث - اذا اخرجت
الى - ه ج - لقيته على - ج - الذي هو قطب - ب ج - ه د - و

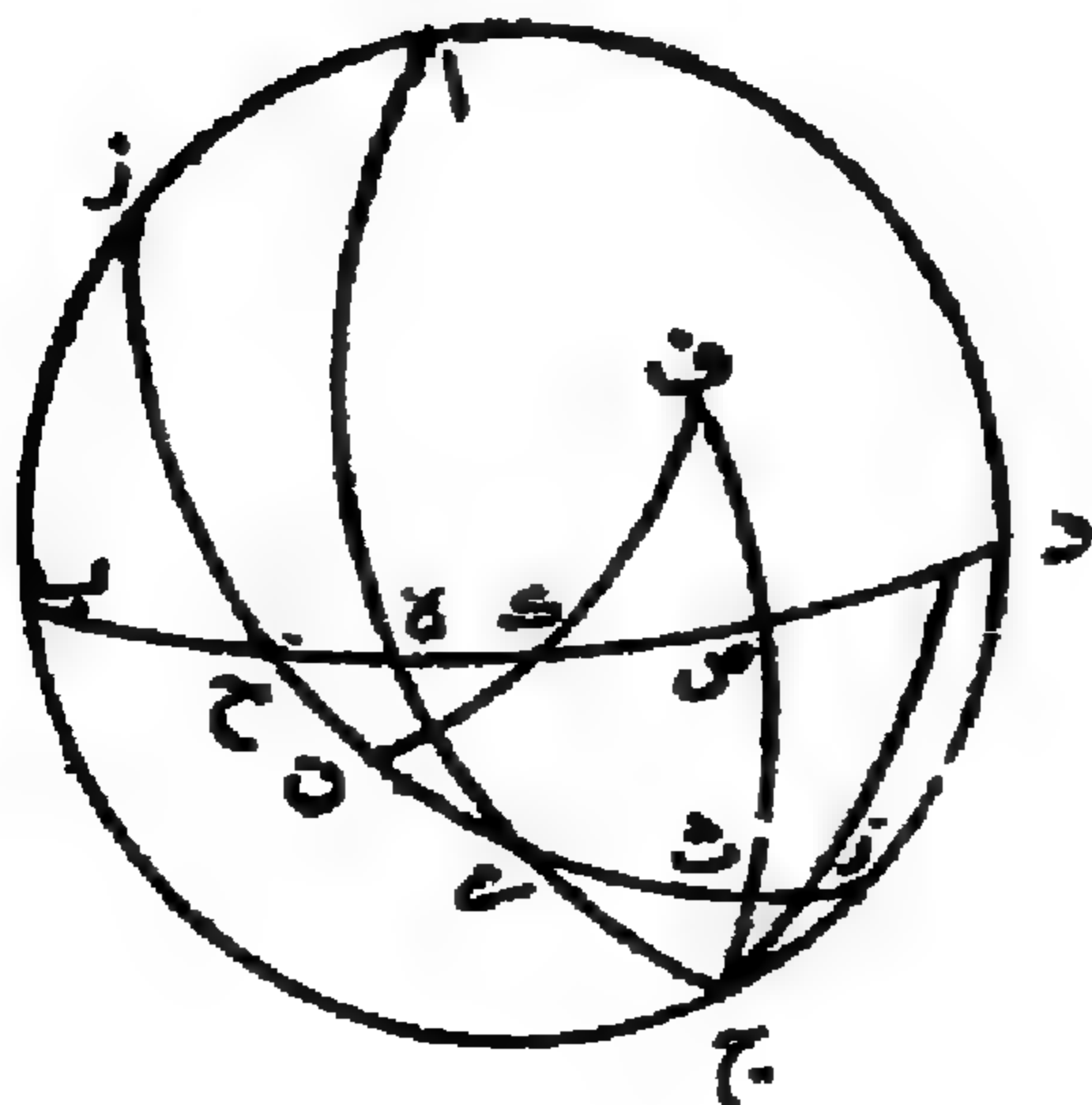
ث ج - الذى هو تساوى - ف س - لاز ج - و - س ج - مثل
 ب ج - لا مثل - ي ز - لأن زاوية - ث - قائمة فاذن اذا حصل
 لنا بعد - ج - من نقطة - ي - التى عليها التقاطع فانا نأخذ ميل ما
 يحصل فيكون تمامه - ص ث - ولا نحتاج الى ان نحول - ي ج
 الى درج السواء لسكى نخرج - زى - فنأخذ ميله فان ذلك كما قد
 تبين لا يكون تمام - ص ث - لكن نسبة جيب - ز ج - الى
 جيب - ث ج - المساوى - لق ص - كنسبة جيب قوس - ي ز
 الى جيب مطالعها بالفلك المستقيم وذلك ان - ب ج - الذى ميله
 ث ج - مطالع - ي ز - بالفلك المستقيم - فص ث - الذى تمامه
 اقل من - ز ج - اعظم من - ب ز - تمام - ز ج - فعلى هذا
 يستقيم العمل •

فاما سائر براهين الاعمال التى ذكرها فهكذا اذا صار (١)
 معلوما وبقدره زاوية - ص ح ث - وزاوية - ن - قائمة و - ك ح
 من قبل ميل نقطة - ح - المعلومة معلومة فمن اجل ان نسبة ميل
 ك ح - الى جيب - ك ن - المطلوب كنسبة جيب زاوية - ن
 القائمة الى جيب زاوية - ح - المعلومة يكون - ك ن - معلوما
 ومن قبل ان زاويتي - ك - المتناظرتين متساويتان وزاويتا - ص ن
 قائمتان فان نسبة جيب - ف ك - الى جيب - ف ص - كنسبة
 جيب - ك ح - الى جيب - ح ن - ••

وايضا فلأن زاوية -- ث ف ن -- بقدر تمام -- ح ن -- ونسبة
جيب -- ك ص -- المعلوم الى جيب -- ف ك -- المعلوم كنسبة جيب
زاوية -- ف -- المطلوبة الى جيب زاوية -- ص -- القاعة فزاوية -- ب
التي تقدرها تمام -- ح ن -- معلومة .

وانت اذا تأملت هذه الالفاظ اليسيرة والبراهين القريية
السهلة وقستها بتلك عرفت فرق ما بين هذه وتلك ، ولست اقول
هذا افتخارا بمايتأتى لنا من امثال ذلك فانا انما قورنا على استنباطها بأنا
وجدنا ما قدمه السلف لنا مفروغا منه لم تتعب فيه الذهن ولكننا
نؤمى الى مثل هذه المعانى لأن قوما يخسون المتأخرين حظهم وماذلك
بعذهب عدل واعتقاد حق في تفضيل جماعة المتقدمين على جماعة
المتأخرين ولا كفران لمن اولئك العلماء فيما دونوه لنا ولا انكار لان
يسهو بعضهم او يغفل عند كلال الخاطر وتبلد القريحة بازدهام
الفكر في المعانى المتعبة ثم يعثر على ذلك بعض المتأخرين فيفهمه
ويصلحه بل ذلك يكون منه معرفة لحق اولئك المتقدمين وشكرا
لبعض منهم .

ش - ٥



الشكل

الشكل السادس

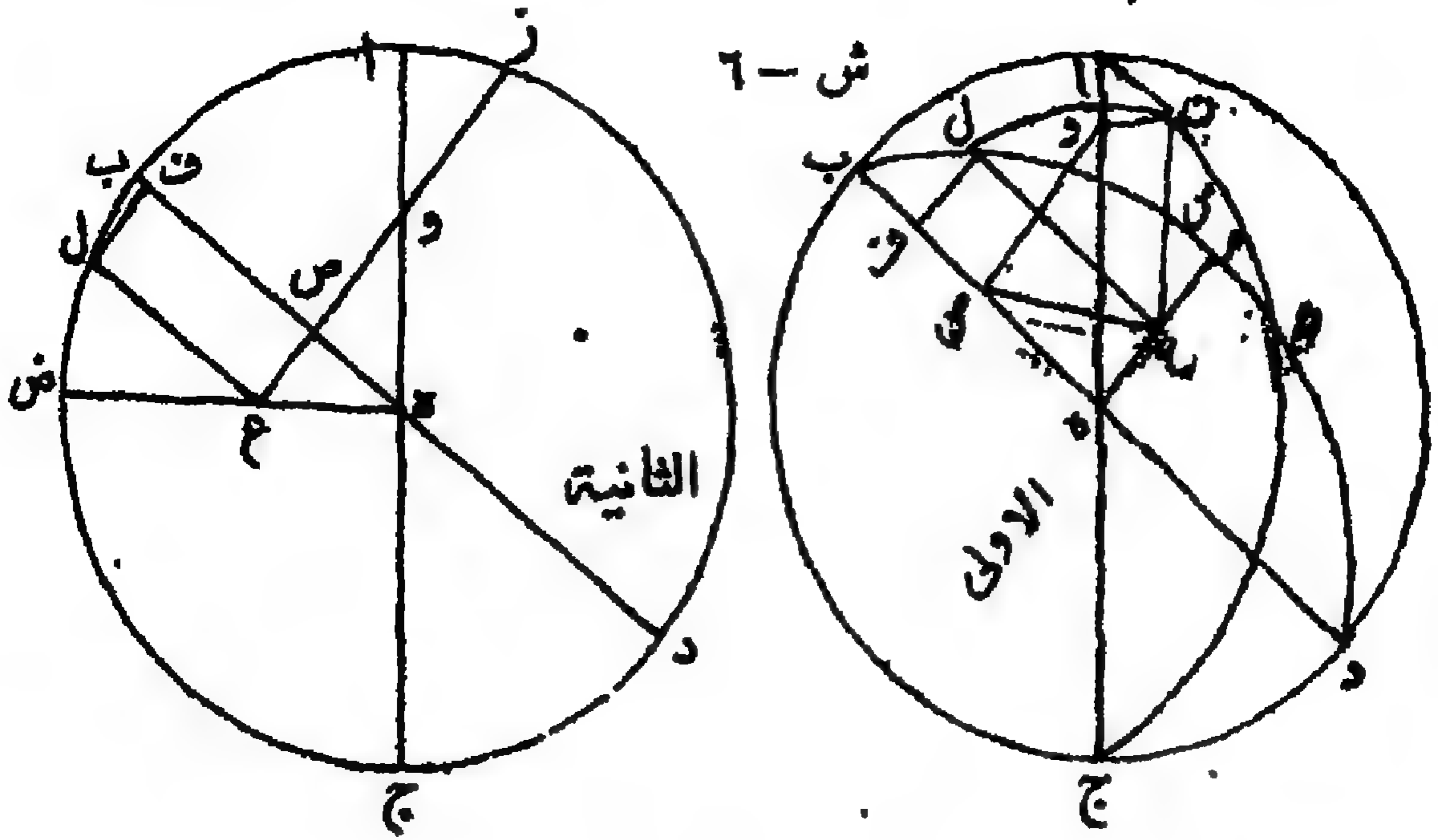
من النوع الثانى من المقالة الثانية من زييج الصفايح

قال ابو جعفر فى معرفة خط نصف النهار اذا كانت درجة الشمس معلومة يؤخذ ارتفاع الشمس اى وقت اتفق ويخرج قطر الدائرة المرسومة موازية لسطح الافق تمر على طول الظل ويسمى قطر السميت ويؤخذ من الافق من جيب الطرف الذى يلى الشمس من طرفى قطر السميت مثل الارتفاع المقيس ومثل ارتفاع نصف النهار الى ناحية الشمال ، ويسهل أخذ ذلك اذا قسم المحيط بثلاثمائة وستين ثم يخرج من منتهى ارتفاع نصف النهار خط الى المركز ومن منتهى الارتفاع المقيس خط يتصل به مواز لقطر السميت ويخرج من نقطة الاتصال خط يقطع القطر على زوايا قائمة ويمر على محيط الدائرة ويؤخذ بالبركار ميل جيب تمام الارتفاع المقيس ويوضع اخذ طرفيه على مركز الدائرة والطرف الآخر حيث بلغ من الخط الخارج فهو قطعة من خط نصف النهار فيخرج فى جهتيه تمام القطر فيكون المطلوب .

قال ويان ذلك ان يتوهم كل واحدة من الدائرتين افق البلد ويرسم فى الاولى منها قوس - ا ك ج - مافوق الارض من فلك نصف النهار وقوس - ب ك د - نصف دائرة الارتفاع وقت القياس فيكون - ك - سمت الرأس وتقرض الارتفاع المقيس

قوس - ب ل - وارتفاع نصف النهار قوس - ا م - ونرسم على نقطة
 ك - التي هي احد قطبي الافق ويبعد وتر قوس - ك ل - قوس - ل ن
 فتكون قطعة من دائرة الارتفاع التي هي ونظائرهما من الدوائر التي
 تسمى في الاسطرلاب مقنطرات وسطوحها موازية لسطح الافق
 وتأخذ قوس - ب س - ميلي قوس - ا م - ويخرج من - تقطى
 س - ل - خطى - س ه - ل ع - في سطح دائرة - ب ك د
 وليكن خط - ل ع - مواز بالخط - ب ه - ونصل ما بين تقطى
 ن - ع - بخط - ن ع - المستقيم فلأن تقطى - ل ن - في السطح والدائرة
 التي منها قوس - ب ل - وخط - ل ع - مواز بخط - ب ه - الذي
 في سطح دائرة - ا ب ج د - يكون خط - ل ع - في سطح الدائرة
 التي منها قوس - ب د - فنقطة - ن - وخط - ب ع - في هذا
 السطح فلأن سطحى دائرتى - ب ك د - ا ب ك - قائمتان على
 سطح - ا ب ج د - على زوايا قائمات بقطرى - ب د - ا ج
 يكون مسقط حبرى - ل - ع - على خط (١) ومسقط حبر
 ن - على خط - ا ه - فيكون مسقط حبر - ل - نقطة - ف
 ومسقط حبر - ع - نقطة - ص - ومسقط حبر - ن - نقطة - ق
 فينفصل خطا - ه ب - ه و - متساويين لأن مركز - ه - لما كان
 مسقط حبر مركز الدائرة التي منها قوس - ب ل - صار كل واحد
 من الخطين نصف قطر هذه الدائرة اذا سقطت من السمك على سطح

ا ب ج د - وتوقع اعمدة - ل ف - ع ص - ف و - فير عمود
 ال ف - ع ص - في سطح دائرة - ب ك د - وعمود - ل ق - في
 سطح دائرة - ا ك ج - ونخرج خط - ص ق - فيحدث مربع
 ل ص - متوازي الاضلاع قائم الزوايا لأن عمودى - ع ص - ل و
 متساويان نخط - ص و - اذن مسا ونخط - ع ن - الذى فى السمك
 ولكى يقع ذلك كله فى سطح الافق ويظهر للحس بتوهم قوس
 ب ك د - ينطبق على قوس - ب ج د - من الدائرة الثانية بنقط
 ب - ل - س - ك - د - فيقع ما فى سطح نصف دائرة - ب ك د
 من الخطوط على سطح دائرة - ا ب ج د - كوقوف خطوط - ل م
 ع ص - س ه - ل ع - ص و - ويصير عمود - ع ص - مع خط
 ص و - خطا واحدا مستقيما لأنهما عمودان على خط - ب ه - فى
 هذه الدائرة كما كانا فى الدائرة الاولى فتتقنه الى المحيط فيتصل به
 عند نقطة - ز - ونصل ما بين تقطى - ه ق - بخط مستقيم فيكون
 مثل خط - ه - والذى فى الدائرة الاولى ولكنه مسا ونخط - ه ب
 وخط - ه ف - جيب تمام الارتفاع المقيس لأن خط - ل ف - جيب
 الارتفاع ثم يخرج خط - ه و - فى الجهتين الى المحيط فيكون
 قطر - ا ج - المطلوب .



وجميع ما ذكره بين بأوجز من هذا البيان والبرهان إلا خصلة
واحدة هي التي تفسد العمل وهو قوله ان - ص و - عمود على
ب هـ - فان الذي ذكره لا يوجب ان يكون - ص و - عمودا
على - ب هـ - بل الصحيح ان - ص و - محيط مع - ن هـ - بزوايا
مختلفة فمرة تكون زاوية - ف ص هـ - حادة ومرة منفرجة واذا
كانت درجة الشمس احدى تقطبي الاعتدال كان - ص و - عمودا
على - ن هـ - وتقدم لذلك هذه المقدمات اذا كانت اربعة مقادير
مختلفة متناسبة وفضل من التالين مقدار ان متساويان فان نسبة
الاعظم من المقدمين الى الباقي من تاليه اصغر من نسبة المقدم الباقي
الى الباقي من تاليه .

مثال ذلك ان مقادير - اب - ج د - هـ ز - ح ط - مختلفة
متناسبة نسبة - اب - الى - ج د - كنسبة - هـ ز - الى - ح ط

وقد

وقد فصل من خطى - ح د - ح ط - التالين مقداراً - دل - ط م
المتساويان و - اب - اعظم من - ه ز - فاقول ان نسبة - اب
الى (١) اصغر من نسبة - ه ز - الى - م ح •

برهانه ان نسبة - اب - الى - ح د - كنسبة - ه ز - الى
ح ط - فاذا بدلنا كانت نسبة - اب - الى - ه ز - كنسبة - ح د
الى - ح ط - و - ح د - اعظم من - ح ط - ونسبة - ج د - الى
ح ط - اعظم من نسبة - دل - الى - ط م - فنسبة - ل ج - الباقي
الى - م ح - الباقي اعظم من نسبة - ح د - الى - ح ط - وقد
كانت نسبة - ح د - الى - ح ط - كنسبة - اب - الى - ه ز
فنسبة - ل ج - الى - م ح - اعظم من نسبة - اب - الى - ه ز
واذا بدلنا فان نسبة - ل ج - الى - اب - اعظم من نسبة - م ح
الى - ه ز - واذا خالفنا فان نسبة - اب - الى - ل ج - اصغر
من نسبة - ه ز - الى - م ح - وذلك ما اردنا ان نبين •

ش - ٧



اذا كانت اربعة مقادير مختلفة متناسبة وزيد على كلى التالين
مقداران متساويان فان نسبة المقدم الاعظم الى مجموع تاليه ونالزيادة
عليه اعظم من نسبة المقدم الثانى بمجموع تاليه والزيادة عليه •

مثاله ان نسبة - اب - الى - ح د - كنسبة - ه ز - الى
ح ط - وهى مختلفة و - اب - اعظم من - ه ز - وقد زيد على
ح د - ح ط - مقدار ا - دل - ط م - المتساويان فاقول ان نسبة
اب - الى - ج ل - اعظم من نسبة - ه ز - الى - ح م •

برهانه ان نسبة - اب - الى - ح د - كنسبة - ه ز - الى
ح ط - واذا بدلنا فان نسبة - اب - الى - ه ز - كنسبة - ح د
الى - ح ط - ون - ح د - اعظم من - ح ط - فنسبة - ح د - الى
ح ط - اعظم من نسبة - دل - الى - ط م - فنسبة مجموع - ح د
دل - الى مجموع - ح ط - ط م - اصغر من نسبة - ح د - الى - ح
ط - وقد كانت نسبة - ح د - الى - ح ط - كنسبة - اب - الى
ه ز - فنسبة - ج ل - الى - ج م - اصغر من نسبة - اب - الى
ه ز - واذا بدلنا فان نسبة - ح ل - الى - اب - اصغر من نسبة
ح م - الى - ه ز - واذا خالفنا فان نسبة - اب - الى - ج ل
اعظم من نسبة - ه ز - الى - ح م - وذلك ما اردنا ان نبين •

ش - ٨



واذ هذا هكذا فانا نرسم دائرة - ا ب ج د - دائرة الافق
على مركز - هـ - ونربعها بقطري - ا ج - ب د - وليكن - ب د
خط نصف النهار فيكون - ا ج - خط الاعتدال ونخرج - ط ك ل
من الفصول المشتركة لافق - ا ب ج د - ولاحدى الدوائر المتوازية
ونرسم - ا ز ج - نصف فلك نصف النهار وليكن - ا ز - ارتفاع
مدار - ط ك ل - في فلك نصف النهار ونخرج عمود - ز ح - على
ا ج - ونصل - ز ك - ونخرج - هـ م - قطري دائرة من دوائر
الارتفاعات وتكن عليه نقطة - س - فوق جيب الارتفاع المقيس
وليكن هذا الجيب - س ع - ونقطة - ع - المدار ونخرج
عمود - س ف - على خط - ط ك ل - في الصورة الاولى التي
للمدار الشالى يقاطع - س ف - خط - ف د - على نقطة - ص - وفي
الصورة الثالثة التي للمدار الجنوبي يخرج - ص ف - على استقامة

فيلقى .. ن ه .. على .. ص .. فلأن تقطى .. ز ك .. فى سطح مدار
 ط ك ل .. فان خط .. زى .. الذى فى سطح فلك نصف النهار هو
 الفصل المشترك لفلك نصف النهار ومدار .. ط ك ل .. ولأن سطح
 فلك نصف النهار يفصل الدوائر المتوازية فى الصور الثلاث على
 خطوط .. ز ح .. فانها فيها متوازية واعدة .. ز ح .. فيها متوازية
 فمثلا .. ب ك .. ز ح .. فيها متشابهة ولأن .. ع س .. يوازى .. ز ح
 فان سطحى .. ك ح ز .. ف س ع .. متوازيان وخط .. ع ف .. من
 اجل ان تقطى .. ع ف .. فى سطح مدار .. ط ك ل .. هو فى هذا
 السطح ايضا فسطح مدار .. ط ك ل .. يفصل سطحى .. ك ح ز
 ف س ع .. المتوازيين على خطى .. ع ف .. ز ك .. فخطا .. ع ف
 ز ك .. متوازيان ولذلك مثلث .. س ع ف .. شبيه بمثلث .. ح ز
 ك .. ولذلك هذه المثلثات فى جميع الصور متشابهة فلنسبتها المثلثات
 المتشابهة واضلاعها التى على الافق اضلاع الافق وجيوب
 الارتفاعات اضلاع السمك .

ولأن نسبة .. ز ح .. الى .. ح ك .. كنسبة .. ع س .. الى
 س ف .. و .. ز ح .. اعظم المقدمين فانا ان فصلنا فى الصورة الاولى
 من .. ح ط .. س ف .. التالين .. ه ك .. ص ف .. المتساويين بقيت
 نسبة .. ز ح .. الى .. ح ه .. اصغر من نسبة .. ع س .. الى .. س ص .
 وايضا فلأن نسبة .. ز ح .. الى .. ح ك .. فى الصورة الثالثة

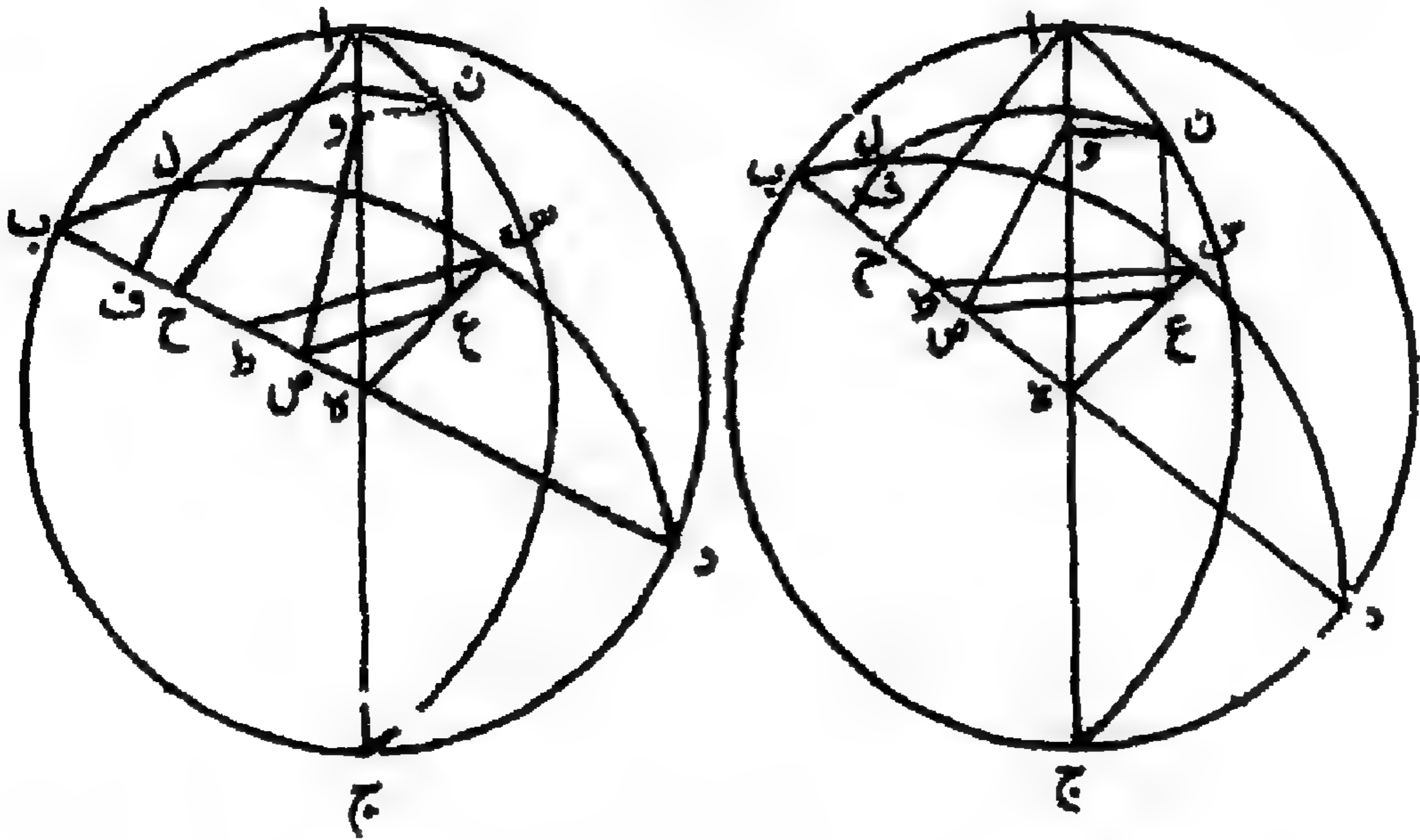
هـ - نظير - ص.س - فيما تقدم فان - ص هـ - اذا كان جزء الشمس
 احدى تقطى للاعتدال و - ليس - لارتفاع رأس الجبل والميزان ضلع
 هذا الافق من المثلثات المتشابهة لارتفاعات اعظم المتوازية فتكون
 نسبة - ح هـ - جيب بعد السميت عن الاعتدال الى - هـ ص - كنسبة
 ا هـ - الجيب كله الى - هـ و - جيب تمام الارتفاع لذلك يكون
 اح - ف ص - متوازيين •

فاما في الاجزاء الشمالية والسموت الجنوبية فلأن نسبة - س
 ط - الى - ط هـ - كنسبة - ع ص - الى - س هـ - فنسبة - س ط - الى
 ط د - اصغر من نسبة - ع ص - الباقي من ضلع هذا الافق في مثلث
 ع ص - من المثلثات المتشابهة لارتفاعات الاجزاء الشمالية اذ انقص
 منه ما تقص من ضلع الافق في المثلث الذي ضلع سمكه - س ط
 فان - ص هـ - اعظم من ذلك الباقي فليكن - هـ ز - مساويا له ونصل
 ف ز - فلأن نسبة - ح هـ - يكون الى - هـ ز - اذا كان عملنا للاجزاء
 الشمالية كنسبة الجيب كله الى جيب تمام الارتفاع فانا ان وصلنا
 ف ز - كان موازيا - لاح •

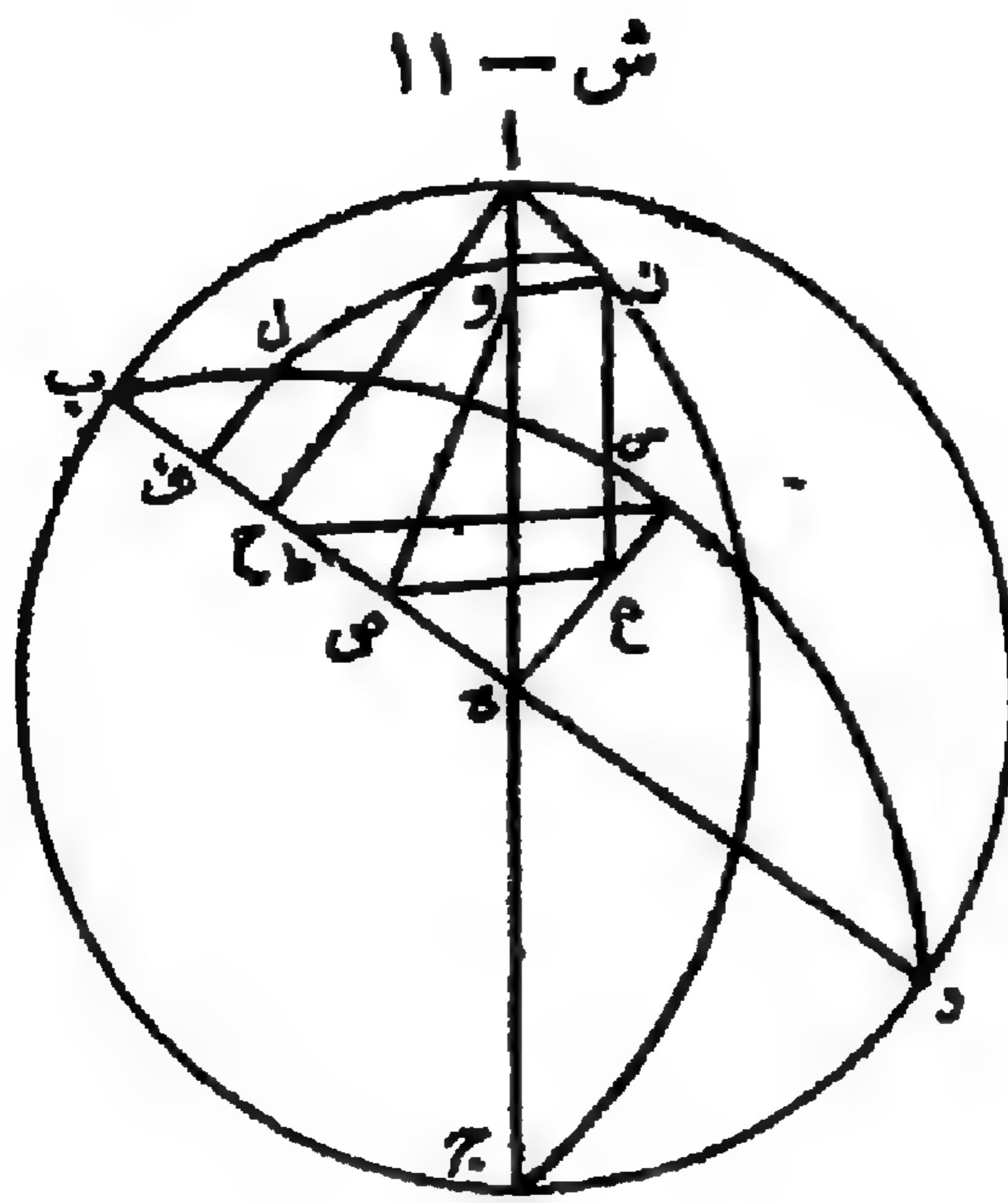
واما في الاجزاء الجنوبية فلأن نسبة - س ط - الى - ط هـ
 كنسبة - ع ص - الى - ص هـ - ونسبة - س ط - الى - ط هـ
 اعظم من نسبة ضلع السمك في هذا الافق في المثلثات المتشابهة
 الصغرى لارتفاعات الاجزاء الجنوبية الى ضلع الافق بعد ان يزد عليه

ما زيد على ضلع الاق في المثلث الذي ضلع ممكته - س ط
 فص ه - اصغر من مجموع ضلع الاق في المثلث الجنوبي الذي
 ضلع ممكته - ع ص - والزيادة (١) فليكن - ه ك - مساويا لذلك
 ونصل - ف ك - فتكون ايضا نسبة - ح ه - الى - ه ك - كنسبة
 ل ه - الى - ه و - ويكون - ف ك - لذلك موازيا - لاح - فقد
 تبين ان - ف ص - لا يكون عمودا على - ن ه - إلا اذا كان جزء
 الشمس احدي تقطبي الاعتدال •

ش - ١٠ -



فاما في الاجزاء الشمالية والسموت الجنوبية فان زاوية
 ف ص ه - تكون حادة وفي الاجزاء الجنوبية منفرجة لأن العمود
 الخارج من نقطة - و - الى قطر السموت يقع بين تقطبي - ه - ص
 في الاجزاء الشمالية والسموت الجنوبية وبين تقطبي - ب - ص - في
 الاجزاء الجنوبية وذلك ما اردنا ان نبين •



ونعيد دائرة - اب نج د - على مركز - هـ - للسموت
الشمالية في ثلاث مواضع لثلاثة آفاق يكون عرض اقلها اكثر من
ميل الدرجة المفروضة وعرض الثاني مساويا لميل الدرجة وعرض
الثالث اقل منه ونربعها جميعها بقطري - اج - ب د - ونفرض
اج - الفصل المشترك للافق ولمدل النهار وخط - ز ح - الفصل
المشترك للافق ولمدار الجزء المفروض فيكون موازيا - لا ج
ونرسم - ال ج - لفلك نصف النهار وتكن نقطة - ل - مجاز (١)
الجزء في فلك نصف النهار فنخرج منها الى سطح الافق اعمدة
لتكون جيوب ارتفاع الجزء في فلك نصف النهار .

وليكن العمودان في الدائرة الاولى والثالثة عمودا - ل - ف
فاما في الثانية فلأن مجاز الجزء فيها على قطب الافق فان العمود
يقع من خط نصف النهار على - هـ - ونصل - ل ط - وليكن المثلث

الشيء بمثلث - ل ف ط - في الاولى والثالثة ولمثلث - ا ه ط - في الثانية وقت القياس مثلثات - ن ك ي - ونصل - ه ي - ونخرجه الى - س - من محيط الدائرة فيكون - ل س - بعد السميت عن خط الاعتدال الى الشمال ونخرج - ل ي - الى نقطة - م - من خط - ن د - فتكون نسبة جيب بعد السميت عن خط الاعتدال في الشمال الى - م ي - كنسبة الجيب كله الى - ه ي - الذي هو جيب تمام الارتفاع المقبس .

واقول ان الذي ذكره ابو جعفر في الدائرة الاولى والثالثة قد يكون كذلك عند نقطة واحدة من الخطوط الموازية لمن اذا وقع عليه جيب الارتفاع وقوعا يقسمه بين خطي - ب د - ز ح على نسبة مفروضة وذلك اذا كانت نسبة - ل ي - الى - ل م كنسبة - ط ف - الى - ف ه - واذا كانت نسبة - ي ن - الى - م ي - اصغر فان زاوية - ق ص ه - في الشكل المتقدم تكون منفرجة واذا كانت النسبة اعظم فتكون حادة ولانه اذا كانت نسبة - ن ي - الى - م ي - اصغر من نسبة - ط ف - الى - ف ه ونسبة - ك ي - الى - ب ن - كنسبة - ل ف - الى - ط ف فان نسبة - ك ي - الى - م ي - حيث يكون اصغر من نسبة - ل ف - الى - ف ه - فكان الخط الخارج في الشكل المتقدم من منتهى جيب تمام الارتفاع المقبس موازيا لجيب بعد السميت عن خط نصف النهار الى

قطر السميت يقع بين تقطى - ص - ب - في الشكل المتقدم واذا كانت نسبة - ن ي - الى - ي م - اعظم من نسبة - ط ف - الى - ف ه وكانت لذلك نسبة - ك ي - ل م - اعظم من نسبة - ل ف - الى ف ه - فان زاوية - ع ص ه - في ذلك الشكل تكون حادة لأن الخط الخارج من متهى جيب تمام الارتفاع المقيس من خط نصف النهار الى قطر السميت موازياً لجيب بعد السميت عن خط نصف النهار يقع بين تقطى - ص - ه ه •

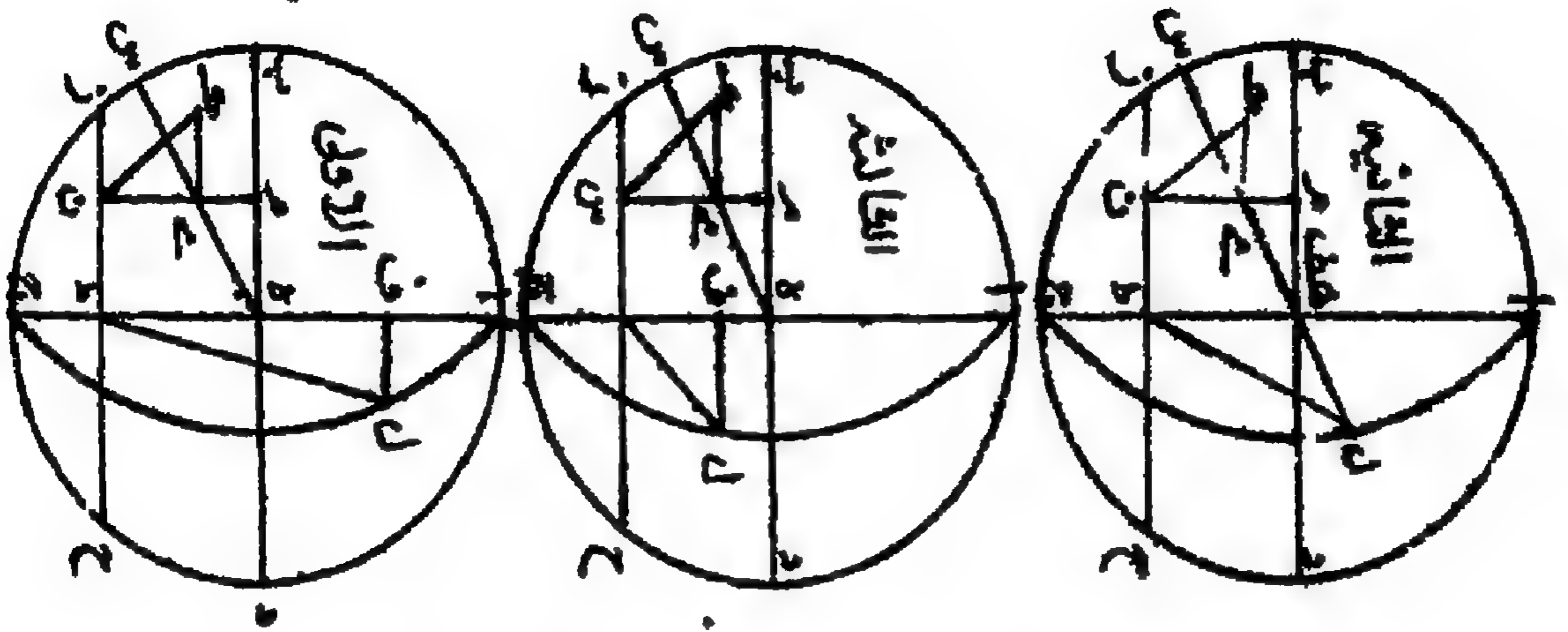
فاما اذا تساوت النسب حتى تكون نسبة - ك ي - الى - ن م - كنسبة - ل ف - الى - ف ه - فانها تكون قائمة •
فاما في الدائرة الثانية فلانا ان اخربنا في دائرة الارتفاع المقيس الخط الموازى لقطرها الى الخط الخارج من مركز الدائرة الى سمت الرأس وذلك الخط قائم على سطح الافق فان العمود الذى يقع من النقطة الموجودة على سطح الافق يقع على - ه ه •

وابوجعفر يزعم انه ان اخرج من هذه النقطة عمود على قطر السميت فانه ينتهى الى خط نصف النهار عند متهى جيب تمام الارتفاع المقيس من خط نصف النهار ونقطة - ه ه - من خط نصف النهار فيجب اذن ان يكون خط نصف النهار قائماً على جميع اقطار السموت •

وهذا فاحش من الخطأ لأن ذلك لا يكون الا في خط الاستواء

لنقطتي الاعتدال فقط بل اذا قسم ضلع -- كى -- خط -- م ن
بنصفين حتى تكون نسبة -- كى -- الى -- ي م -- كنسبته الى -- ي ن
فانا حيث ان أخذنا من عند المركز من قطر السميت الى جهة الشمس
بقدر -- نى -- وعملنا عمله فقد وجدنا خط نصف النهار •

ش-١٢



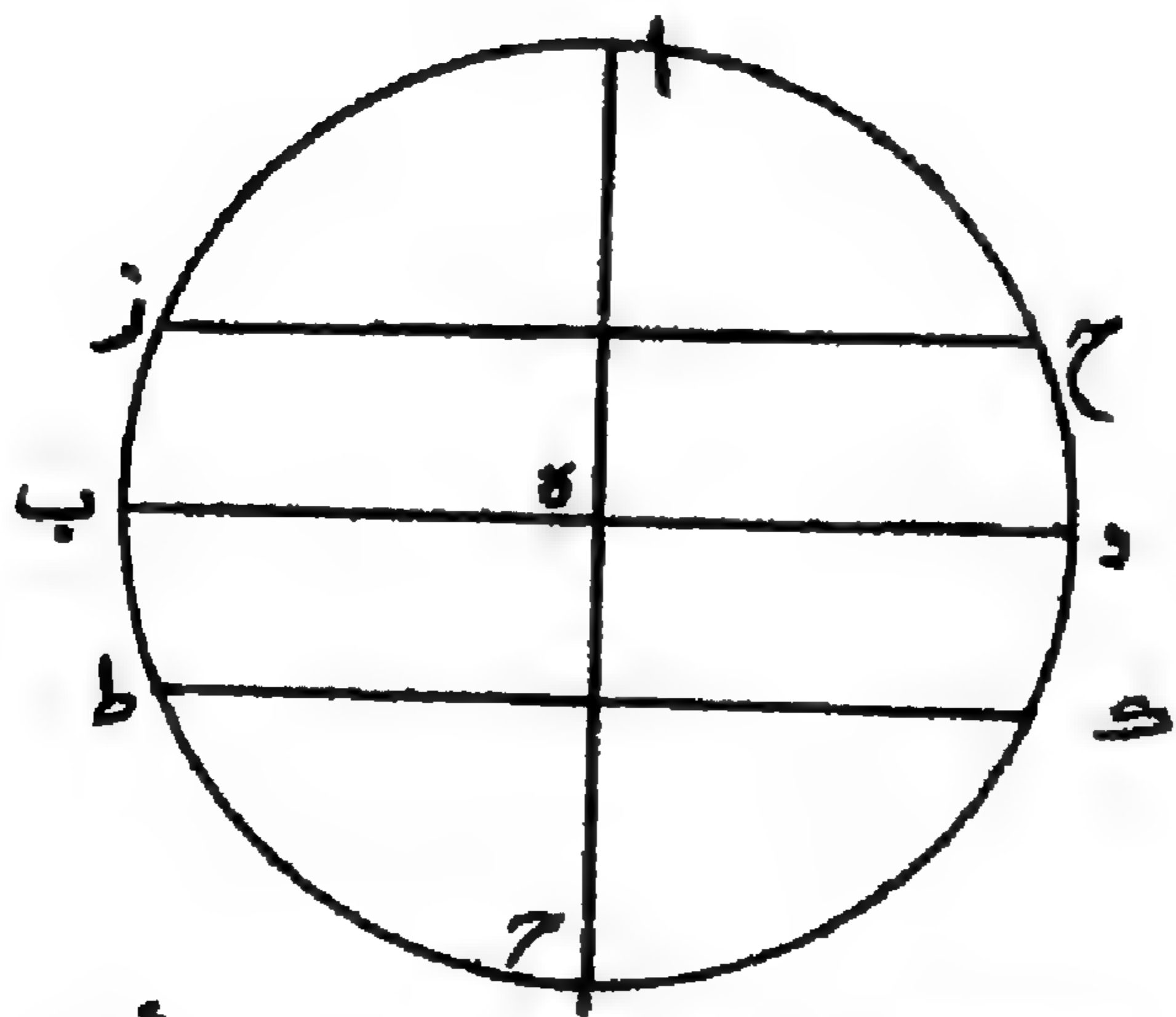
ومن خط الاستواء نربع الافق بالقطرين ونخرج فصلى
زح -- ك ط -- لدائرتين من المتوازية فى جهتي الشمال والجنوب
فاذن الدوائر المتوازية قائمة على هذا الافق فان جيوب الارتفاعات
اذهى اعمدة على سطح الافق يقع جميعا على خطى -- ك ط -- زح
على كل خط من مداره فبين ان تلك المثلثات المتشابهة لا تقع فى
هذا السطح لأن جيب الارتفاع هو فى سطح المدار •

وايضا فان الخط الذى يسمى حصبة السميت لا يتزايد ولا يتناقص
فى هذا الافق بل هو فى جميع الارتفاعات فى الاجزاء المائلة بقدر
جيب ميل الجزء اعنى بعد ما بين -- ب د -- وبين -- زح -- فى مدار

زح - وبعد ما بين - ك ط - دب - في مدار - ك ط •

وبعمل ابى جعفر فاذا وصلنا نقطة - ه - والنقطة المشتركة
للمدار ولغلك نصف النهار بخط مستقيم وعملنا عمله فان خط نصف
النهار اقرب من قطر السميت من الذى يخرج لأنا في جميع الارتفاعات
نخرج العمود من بعد اقرب من المركز من جيب الميل بقى جميع
الاجزاء الشمالية والجنوبية وزاوية - ع ص ه - في الشكل المتقدم
تكون منفرجة فقد بان لك متى يكون - ف ص - على ما تقدم
عمودا على - ب ه - ومتى تكون زاوية - ف ص ه - حادة ومتى
تكون منفرجة •

ش - ١٣



وانما الصحيح بهذا الطريق الصناعى ان نأخذ من طرف قطر
السميت الذى ذكره ابو جعفر الى خلاف جهة خط نصف النهار من
دائرة الافق تمام عرض البلد ونخرج من المركز الى حيث ينتهى
قطرا ثم نأخذ ميل درجة الشمس ان كانت شمالية فنزيده على ما كنا
أخذنا وان كانت جنوبية ننقصه منه ثم نخرج من حيث ينتهى
خطا

خطا موازيا للقطر الذي اخرجناه الى بعد تمام العرض عن طرف قطر السميت ونخرج لخط الموازي لقطر السميت الى هذا الخط المخرج موازيا للقطر الثاني ثم نخرج العمود الى قطر السميت من نقطة تقاطع الخط الموازي لقطر السميت والخط الموازي للقطر الثاني وتم العمل .

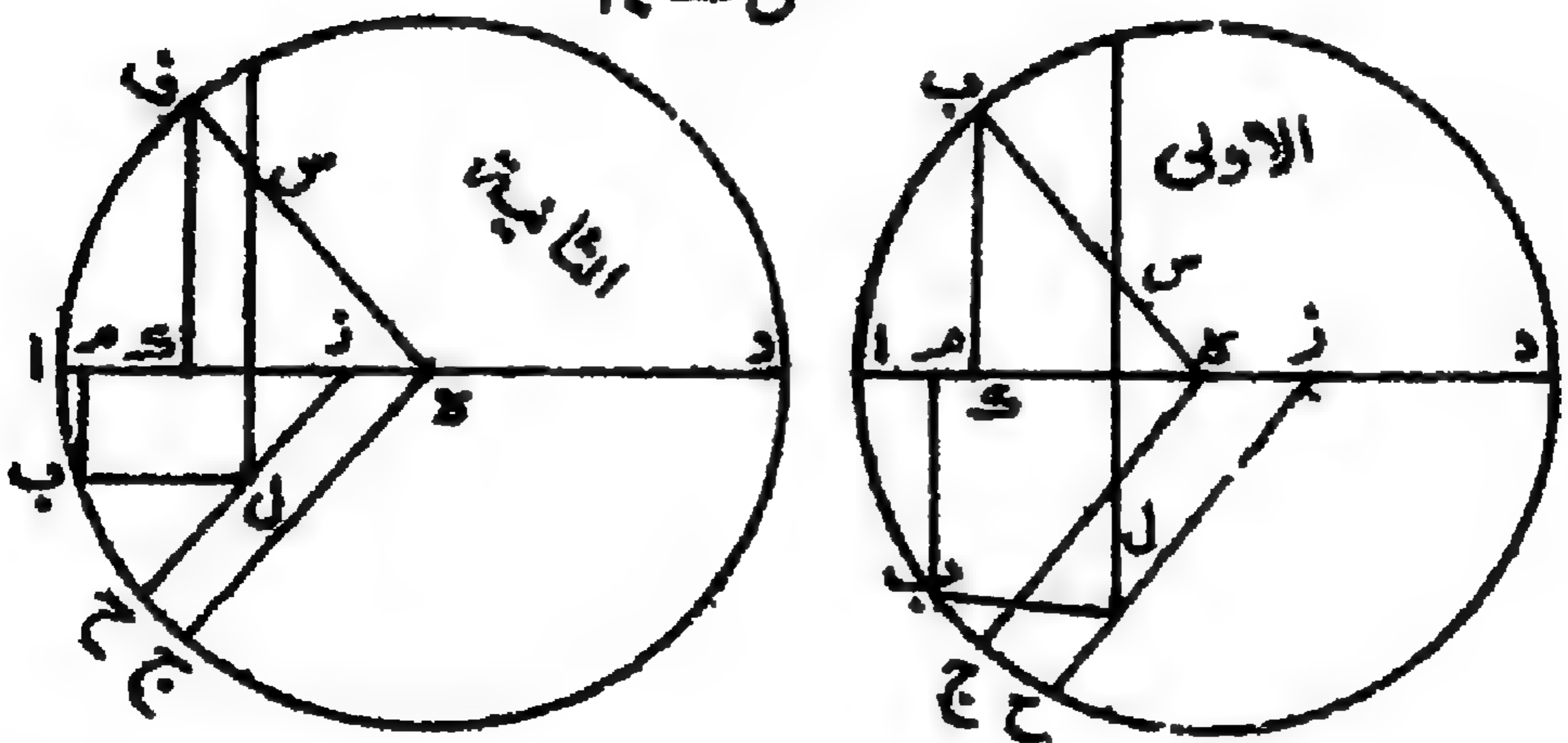
ونرسم للبرهان دائرة - ا ب ج د - للافق في موضعين لناحتي الشمال والجنوب ونخرج فيها - ا د - قطر السميت وليكن ا ج - تمام عرض البلد - و - ا ب - الارتفاع المقيس - و - ج ح - ميل المدار، اما في الدائرة الاولى التي للشمال فتزيده على - ا ج - واما في الثانية التي للجنوب فننقصه منه ونخرج - ح ز - موازيا - له ج ونخرج - ن ل - موازيا - ل ا د - الى خط - ح ز - الموازي - له ج ونخرج على - ا د - عمود - ط - وننفذه الى محيط الدائرة ونخرج ايضا عمود - ل م - وندير يبعد - ه م - دائرة ولتكن نقطة مقاطعة تلك الدائرة وخط - ل ط - المخرج هي - س ونخرج - ه س - الى محيط الدائرة فيكون خط نصف النهار ونخرج من طرف قطر - ه س - على - ا د - عمود - ف ك - فلأن ج ح - ميل المدار و - ح ه - يوازي - ز ح - فان - ه ز - جيب سعة المشرق - ف ط ز - في الدائرتين ضلع الافق في المثلثات المتشابهة لان - ل ط - جيب الارتفاع .

فاما في الاولى فنقص - ه ز - من الضلع واما في الثانية

قتريد - ه ز - على الضلع فيحصل بعد الزيادة والتقصان الخط الذي
يسمى حصة السميت اعني الخط الذي تكون نسبته الى حبيب بعد
السميت في خط الاعتدال كنسبة جيب تمام الارتفاع المقيس الى
الجيب ب كله .

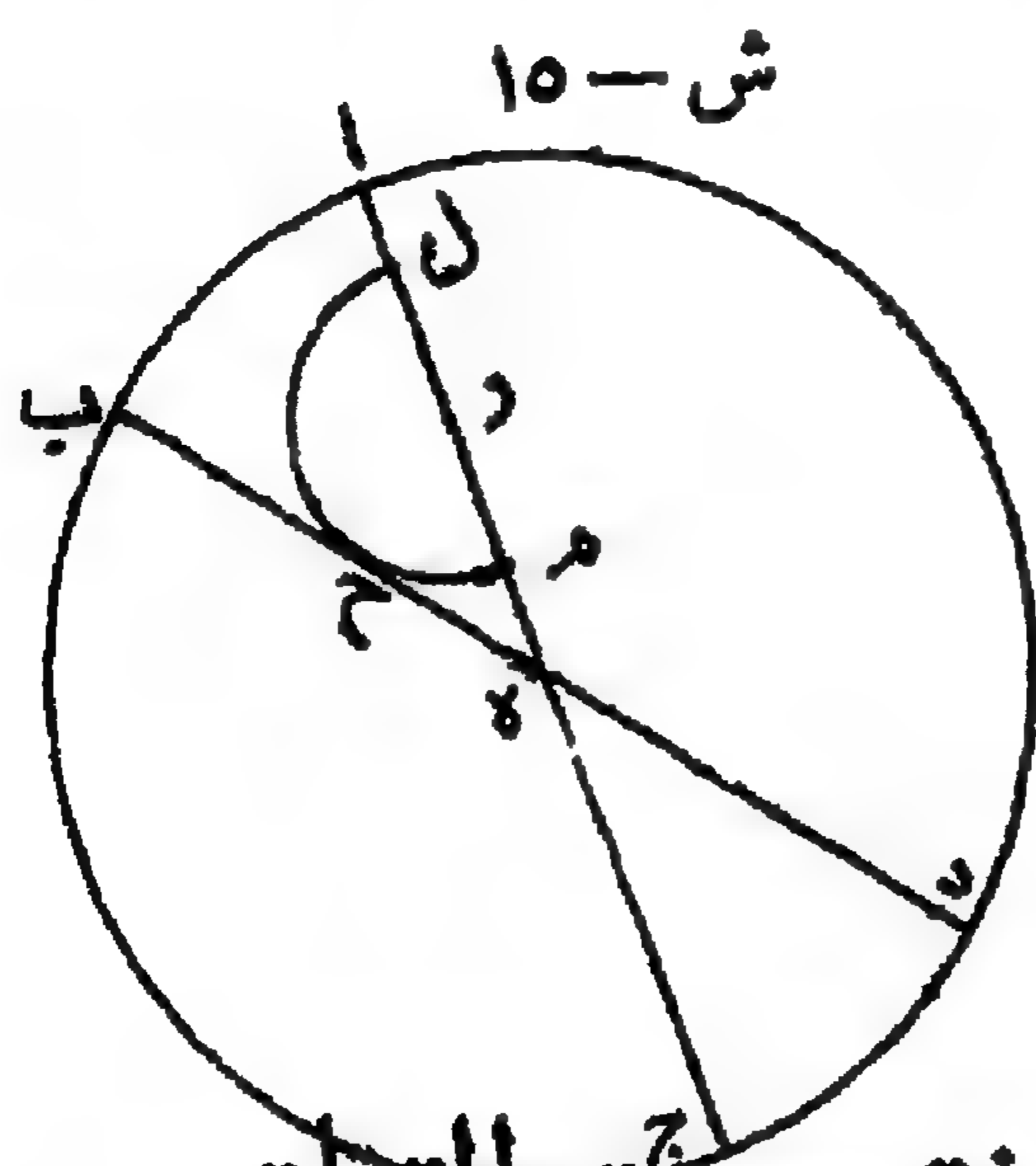
ولأن نسبة - ط ه - الى - ه م - كنسبة - ه س - الى - ه
ف - و - ه س - جيب تمام الارتفاع المقيس - فه م - جيب بعد
السميت عن خط نصف النهار ففط (١) جيب بعد السميت عن خط
نصف النهار - فه ف - خط نصف النهار، فقد تبين ايضا كيف
الطريق الصحيح بهذا الوجه الى وجود المطلوب .

ش - ١٤



وابوجعفر يقول انا ان وصلنا - ه ح - وعملنا بنقطة تقاطع
ه ح - ب ل - ما عملنا نحن خرج خط نصف النهار فاما في الاجزاء
الشمالية فانا نخرج له ما نظنه خط نصف النهار اقرب من قطر
السميت من خط نصف النهار الحق وفي الاجزاء الجنوبية بعكس
ذلك وهو ما اردنا ان نبين .

واذا كان عملنا لخط الاستواء فانه ان كان جزء الشمس احدى تقطى
الاعتدال فان السميت يكون على خط الاعتدال اعنى لا يكون
للارتفاع سميت فخط نصف النهار عمود على قطر دائرة الارتفاع
واذا اردنا خط نصف النهار للاجزاء المائة نأخذ - ه - ز - من قطر
السميت بقدر جيب تمام الارتفاع وندير على مركز - ز - الى جهة
خط الاعتدال يبعد جيب ميل المدار نصف دائرة - ل - م - ونخرج
اليها - ه - ح - ب - تماس دائرة - ل - م - على نقطة - ح - فيكون
ب - د - خط الاعتدال والقطر القائم عليه خط نصف النهار . وبرهان
ذلك بين مما تقدم .



معرفة سمت القبلة

بالآلة من النوع السادس من المقالة الثانية

قال ابو جعفر في سمت القبلة اذا كان اقل طولاً وعرضاً فالقبلة
فيما بين مشرق الاعتدال ونقطة الشمال واذا كان اكثر طولاً وعرضاً
ففيما بين مغرب الاعتدال ونقطة الجنوب ، واذا كان اقل طولاً واكثر
عرضاً فهي فيما بين مشرق الاعتدال ونقطة الجنوب ، واذا كان اكثر

طولا واقل عرضا فهي فيما بين مغرب الاعتدال ونقطة الشمال ، واذا اتفق الطولان واختلف العرضان فهي على خط نصف النهار ، و اذا اختلف الطولان واتفق العرضان فهي على الخط الذي بين مشرق ومغرب الاعتدال .

فاما قوله اذا كان البلد اقل طولا وعرضا فاقبله فيما بين مشرق الاعتدال ونقطة الشمال فهو قول صدق ، واذا كان فصل ما بين الطولين اقل من شبيه نصف الظاهر من مدار مكة بالبلد فهي فيما بين تقاطع الافق ومدار مكة في جهة الشرق وبين نقطة الشمال ، وقواه اذا كان اكثر طولا وعرضا فهي ما بين مغرب الاعتدال ونقطة الجنوب فقد يكون كذلك وقد يكون ايضا على مغرب الاعتدال نفسه ويكون ايضا فيما بين مغرب الاعتدال وبين نقطة الشمال وكذلك قوله اذا كان اقل طولاً واكثر عرضاً فهي فيما بين مشرق الاعتدال ونقطة الجنوب فانه قد يكون كذلك ويكون على مشرق الاعتدال نفسه وقد يكون فيما بين مشرق الاعتدال وبين نقطة الشمال ، وقوله اذا كان البلد اكثر طولا واقل عرضا فهي فيما بين مغرب الاعتدال وبين نقطة الشمال فانه قول صدق .

واذا كان فضل ما بين الطولين اقل من شبيه نصف الظاهر من مدار مكة بالبلد فهي فيما بين تقاطع الافق ومدار مكة في جهة

جهة المغرب وبين نقطة الشمال •

واما قوله اذا اختلف العرضان واتفق الطولان فهي على خط نصف النهار وان كان البلد اكثر عرضا فالى جهة الجنوب وبالعكس ان كان اقل عرضا فانه لايزيد عليه ، لكن قوله اذا اختلف الطولان واتفق العرضان فهي على الخط الذى بين مشرق ومغرب الاعتدال هو كذب •

ونحن نبين ذلك بالبراهين فصلا فصلا ونرسم دائرة - ا ب ج د - افق البلد - و - ا ه ج - نصف فلك نصف النهار - ب ه د نصف معدل النهار - ح ز ط - مدار مكة فتكون نقطتا - ب - د مشرقا ومغرب الاعتدال ونفرض نقطة - س - سمت الرأس بمكة وعلى - ب س - نرسم دائرة - ب س ل - العظيمة فاذا كان فصل ما بين الطولين - ز س - وقطب الافق نقطة - ل - فان القبلة على مشرق ومغرب الاعتدال الى اى جهة كانت مكة من البلد وايضا اذا كانت نقطة سمت الرأس بين تقطى - ز - ل - وفصل ما بين الطولين - ز س - فان الدائرة العظيمة التى تمر على سمت الرأس بين - ز - ل - تقاطع - ب س ل - على - س - فانها تقع من الافق بين - ب - ح - فيكون سمت القبلة بين مشرق او مغرب الاعتدال وبين نقطة الشمال •

وايضا فاذا كانت نقطة - ل - سمت الرأس وفصل ما بين

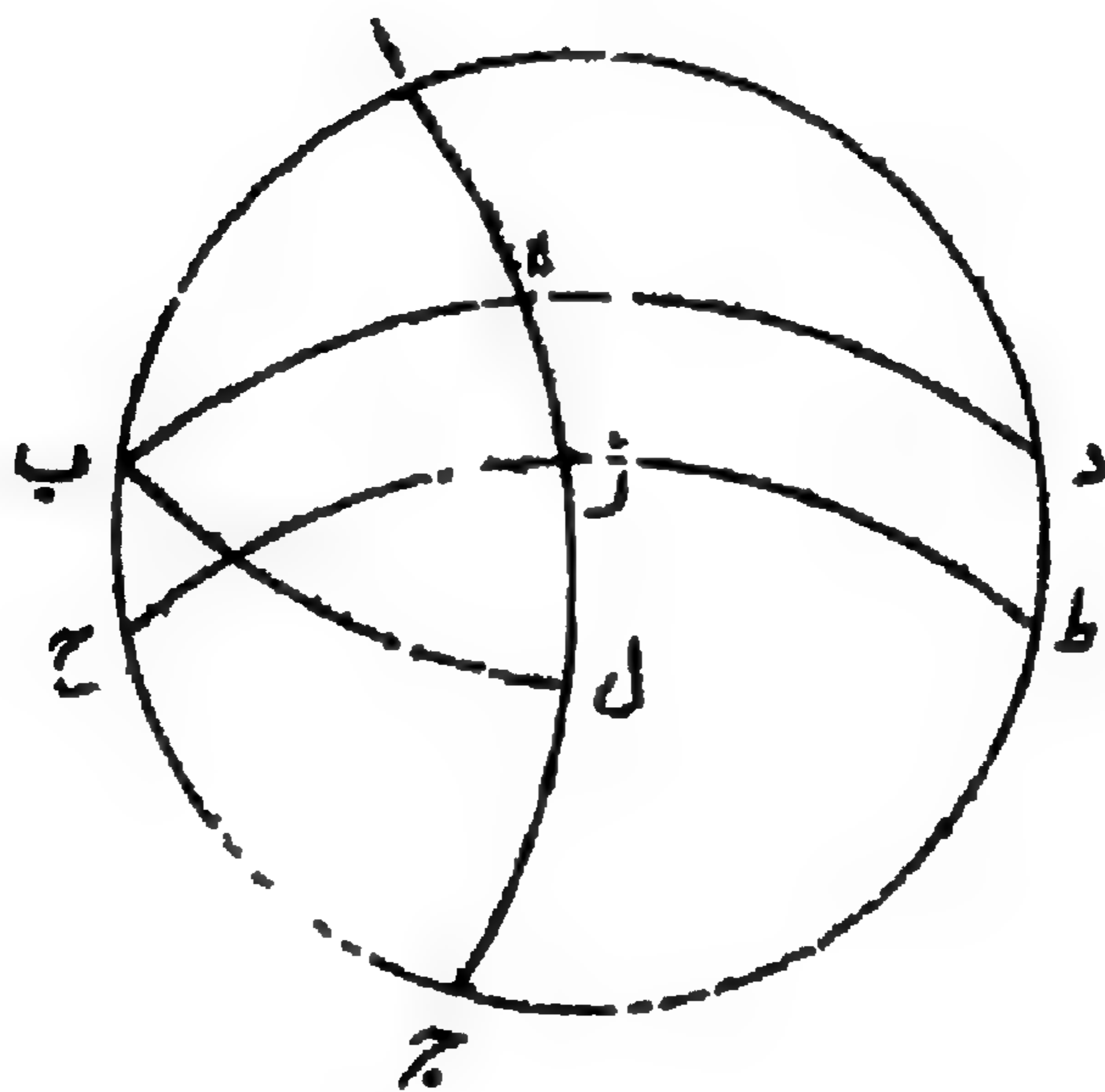
الطولين اكثر من - ز س - فلأن الدائرة التي تمر على - ل - قطب
الافق وعلى سمت الرأس بمكة تقع من مدار مكة ابعد من نقطة
س - من - ز - تقع ايضا من الافق بين - ب - التي هي مشرق
او مغرب الاعتدال وبين - ج - نقطة الشمال فاما اذا كان قطب
الافق بين - ل ج - وفصل ما بين الطولين - ز س - او كان قطب
الافق - ل - وفصل ما بين الطولين اقل من - ز س - فان سمت
القبلة كما ذكره ابو جعفر واذا كان قطب الافق بين - ه - ز - اعني ان
يكون البلد اقل عرضا من مكة فان جميع الدوائر العظام التي تمر على
قطب الافق وعلى جميع - ح ز ط - تقاطع الافق بين - ج ح
او بين - ح ط - فاذن سمت القبلة يكون في البلاد التي عرضها اقل
من عرض مكة وفصل ما بين طول مكة وطول سائر تلك المساكن
اقل من - ز ح - نصف الظاهر من مدار مكة بين نقطة تقاطع
الافق ومدار مكة وبين نقطة الشمال الى اى جهة كانت مكة من
جهتي المشرق والمغرب •

فاما اذا فرض الطول اكثر من - ز ح - فبين - ب ح
او بين - ج ط - وان كان الفصل مساويا - لز ح - فاما نقطة - ح
تقسمها واما نقطة - ط - فقد تبين ان قول ابى جعفر في البلاد التي
عرضها اقل من عرض مكة صحيح فاما في المساكن التي عرضها
اكثر فقد يكون سمت القبلة في بعضها على مشرق او مغرب الاعتدال

وفي بعضها مجاورا له الى نقطة الشمال •

واما اذا اتفق الطولان فبين ان فلك نصف النهار في المسكنين واحد فلذلك سمت القبلة في المساكن التي اطوالها مساوية لطول مكة على خط نصف النهار الى اى جهة كانت مكة من البلد •

فاما اذا اتفق العرضان فان القبلة لا تكون على مشرق او مغرب الاعتدال اصلا بل بين مشرق او مغرب الاعتدال وبين تقاطع الاق ومدار مكة اذا كان فصل ما بين الطولين اقل من نصف الظاهر من مدار مكة • ش - ١٦

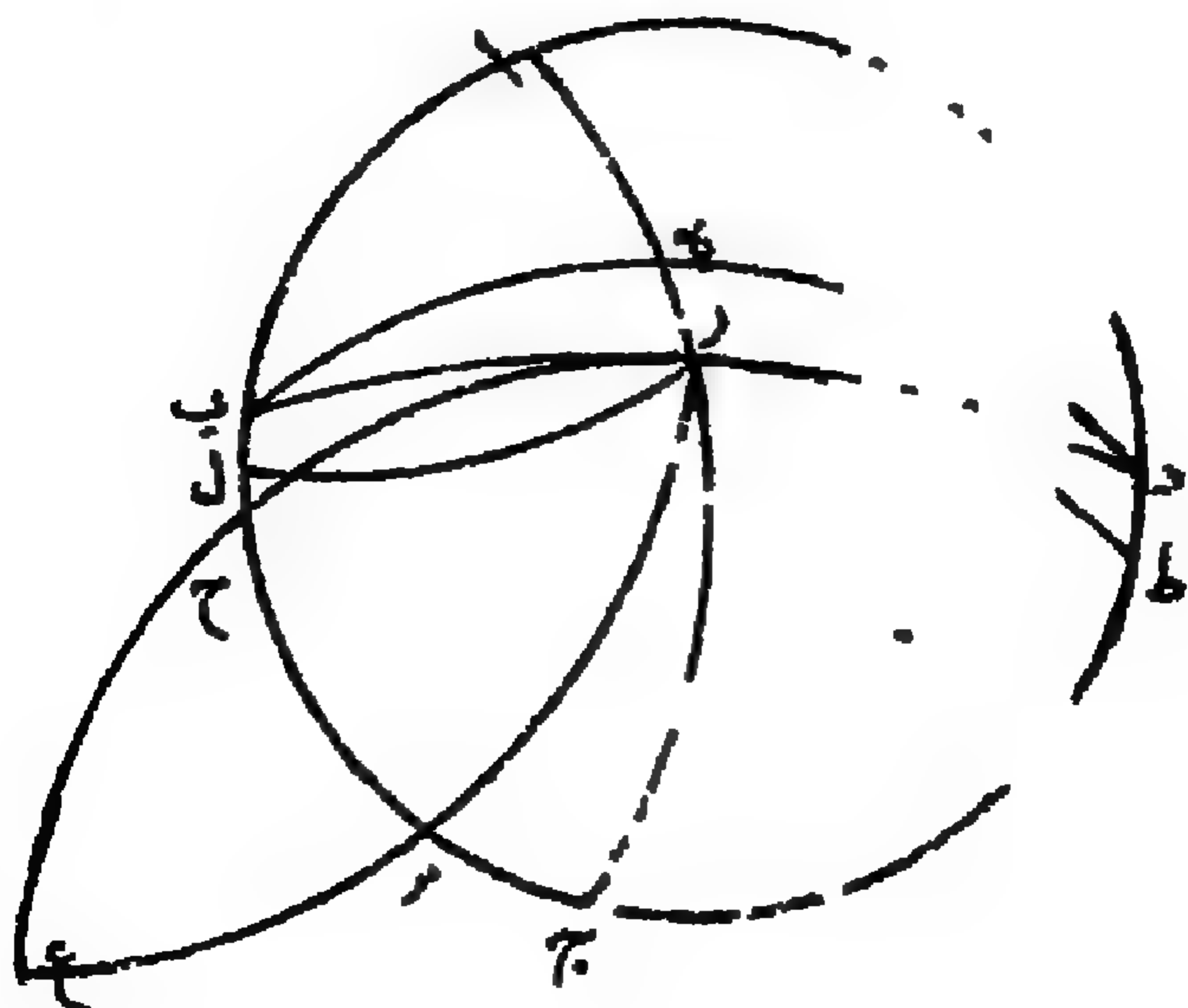


فنعيد - ا ب ج د - للافق و - ا ه ج - نصف فلك نصف النهار و - ب ه د - نصف معدل النهار و (١) الظاهر من مدار مكة فتكون نقطة - ز - سمت الرأس بالبلد لأن عرضه مسا ولعرض مكة ونرسم ايضا - ب ز د - فتكون الدائرة التي لا سمت لها ولا نها تم

على - ب - د - قطبي - ا ه ج - فان - ا ه ج - تمر على قطبي
 ب زد - وكذلك تمر - ا ه ج - على قطبي - ح ز ط - فدائرة
 ح ز ط - تماس دائرة - ب زد - على - ز - فقد تبين ان الدائرة
 التي لا سمت لها ليست تقاطع مدار مكة فيمكن ان تقاطعه على سمت
 الرأس بمكة بل اذا كان فصل ما بين الطولين اقل من - ز ح
 كأنها - ز س - فان الدائرة العظيمة التي تمر على - ز س - تقع
 من الافق بين - ب - ح - كدائرة - ز س ل - لأن دائرة - ب
 زد - تماس دائرة - ح ز ط - فليس يخرج بينهما دائرة عظيمة •

فاما اذا ساوى فصل ما بين الطولين - ز ه - فان سمت القبلة
 تكون نقطة - ح - نفسها وان اتفق ان يكون فصل ما بين اطولين
 اكثر من - ز ح - كزح - فان دائرة - ز ع - العظيمة تقاطع
 الافق بين - ج ح - كما تقاطعه في المثال على نقطة - م •

فقد تبين ان سمت القبلة في البلدان المساوية العروض لعرض
 مكة ليس يكون على مشرق او مغرب الاعتدال، ولم يقع هذا الغلط
 لابي جعفر وحده بل وقع قبله للسكندی وغيره ايضا •



الشكل الثاني

من المقالة الملحقه بزيج الصفايح

ليس للعالم مثل هذا بمستكر فانك لا تزال تجد الواحد من
المتبرزين يخطئ الخطأ الفاحش في امر بين ظاهر او تجد للواحد من
الكلام الساقط الدون ما لا يقدر بالقياس الى محله ان يكون ذلك
من مثله كابي جعفر، قال في مقدمات المقالة التي الحقها بزيج الصفايح
لاختلاف حركة الاوج وساثر ما يتبع ذلك قوسا - اب ج - اد ج
نصفا دائرتين غليمتين على سطح كرة وكل واحدة من زاويتي - ا
ج - اعظم ميل الدائرة على الدوائر وقوس - ه ز - اصغر قوس
توتر زاوية - ب ا ط - من دائرة عظيمة •

اقول ان مثلث - ه ج ز - اعظم مثلث يحدث على السطح
الكرى من المثلثات التي اضلاعها قسي من دوائر عظام •

برهان ذلك زعم ان يتم دائرة - ا د ج - فتكون كل
واحدة من زاويتي - ط ا ب - ط ح ب - اصغر زاوية حادة
ونخرج قوس - ز ه - ليلقى قوس - ا ط - على - ك - فيكون
في شكل - ك ح د ز - زاويتان فقط وهما زاويتا - ك - ز - فليس
الشكل بمثلث لأن المثلث الذي يرسم على السطح الكرى هو الذي
يحيط به قسي من دوائر عظام كل واحدة منها اقل نصف دائرة كما
قد حده اهل هذه الصناعة لانا نخرج قوسا من دائرة عظيمة من
نقطة ما من قوس - ا ب ج - الى نقطة - ا - ولتكن قوس - ا ب
فيحدث منها ومن قوس - ب ج - ومن قوس - ا د ج - وهي
نصف دائرة مثلث فلانها تقاطع قوس - ا ه ب - على تقطى - ا
ب - تكون كل واحدة منها نصف دائرة لان كل زاويتين
عظمتين على كرة يتقاطعان فانهما يتقاطعان نصفين نصفين وذلك
محال لان قوس - ا ه ب - كما فرضنا اقل من نصف دائرة فتأمل
هذا الكلام والتكلف والمحال ميعا (١) فيه اما اولاً فان زاوية - ط ا ب
ان كانت اصغر زاوية حادة فانها ليست تنقسم، ونحن ان فرضنا
ا ب - ربعا واخرجنا عمود - ن ط - على - ا ط - فانه بين ان
ن ط - اصغر قوس تخرج من نقطة - ب - الى دائرة - ا ط - وهي
بقدر زاوية - ط ا ب - فلا ينقسم - ن ط - وبين اصحاب الجزء
يسلمون انهم لا يحنون بالجزء الذي لا يتجزأ .

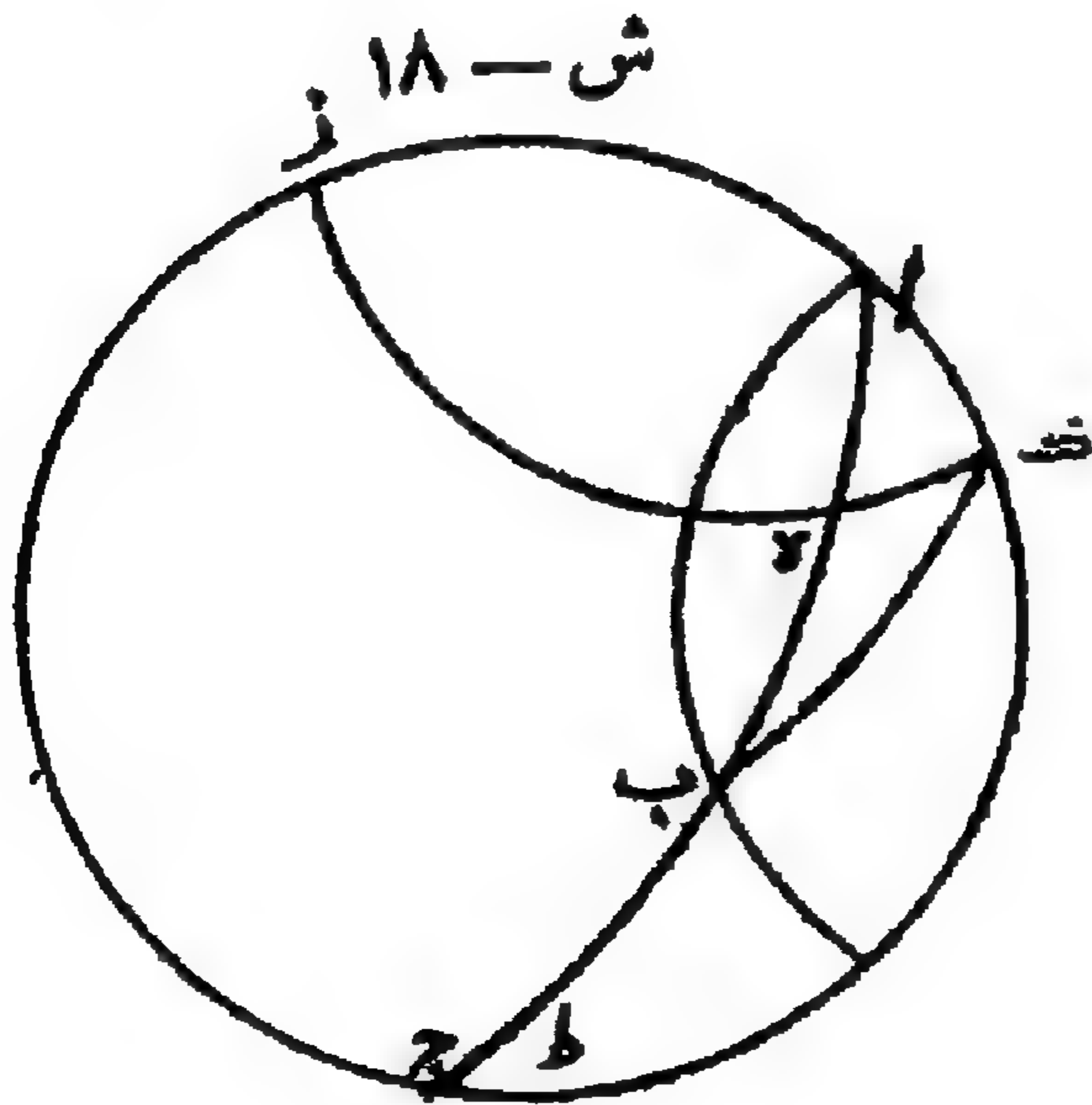
ثم صار المهندس يدعى انه يوجد بل ما هو اشنع من ذلك
فان تاوذ وسيوس علمنا كيف نرسم على نقطتين مفروضتين دائرة
عظيمة على سطح الكرة فاذا فرضنا نقطة - ك - بين - ا - ط
امكننا ان نرسم على نقطتي - ب ك - دائرة عظيمة وتكون قوس
ن ك - اعظم من عمود - ن ط - فلو امكن ان يكون - ن ك -
اكبر من نقطة لقد كان يمكن ان نفرض على - ن ك - نقطة ثم
نرسم على - ا - و على النقطة المفروضة دائرة عظيمة فاقسمت
زاوية - ط ا ب - التي هي اصغر زاوية حادة، لكنه يقول انها
اصغر زاوية حادة فاذن لا ينقسم - ز ن ك - الذي هو اعظم من
ن ط - لا ينقسم فقد اوجدنا ابو جعفر جزءا اصغر من الجزء الذي
لا يتجزأ بل اعظما ما كثيرة بعضها اعظم من بعض واعظمها الجزء
الذي لا يتجزأ •

واما قوله في حد المثلث فانه لعمرى السطح الذي تحيط به
قسي من دوائر عظام •

فاما زيادة ان تكون كل قوس اصغر من نصف دائرة فشيء
اغناه الله عنه اذ ليس يمكن ان يكون على سطح الكرة سطح
واحد تحيط به قسي اكثر من اثنين الا ان تكون كل واحدة
منها اصغر من نصف دائرة •

واما تبينه ذلك بما اخرج من - قوس - ا ب - الغير

الممكن اخراجه إلا اذا كانت من نصف دائرة - اب ج - نفسه
 فاحسن من ذلك ان لو بين ان كل نقطتين مفروضتين على سطح
 الكرة غير متقابلتين على طرفي قطر واحد من اقطار الكرة فانه
 لا يجوز عليهما من الدوائر العظام إلا دائرة واحدة وذلك لأن
 الدوائر العظام على سطح الكرة تتقاطع نصفين نصفين •
 وانت اذا تأملت اختلال هذا الكلام واستحالته صدقتني
 فيما اقله، والزاوية التي لا تنقسم بدائرة عظيمة هي الزاوية التي تحيط
 به احدى الدوائر العظام والدائرة المسماة لها من الدوائر الصغار •



الشكل الحادى عشر

من المقالة الملحقة بزيج الصفائح

قال ابو جعفر في هذه المقالة المذكورة من بعد ان قدم ان
 المثلث على بسيط الكرة اذا كان معلوم الاضلاع فان زواياه

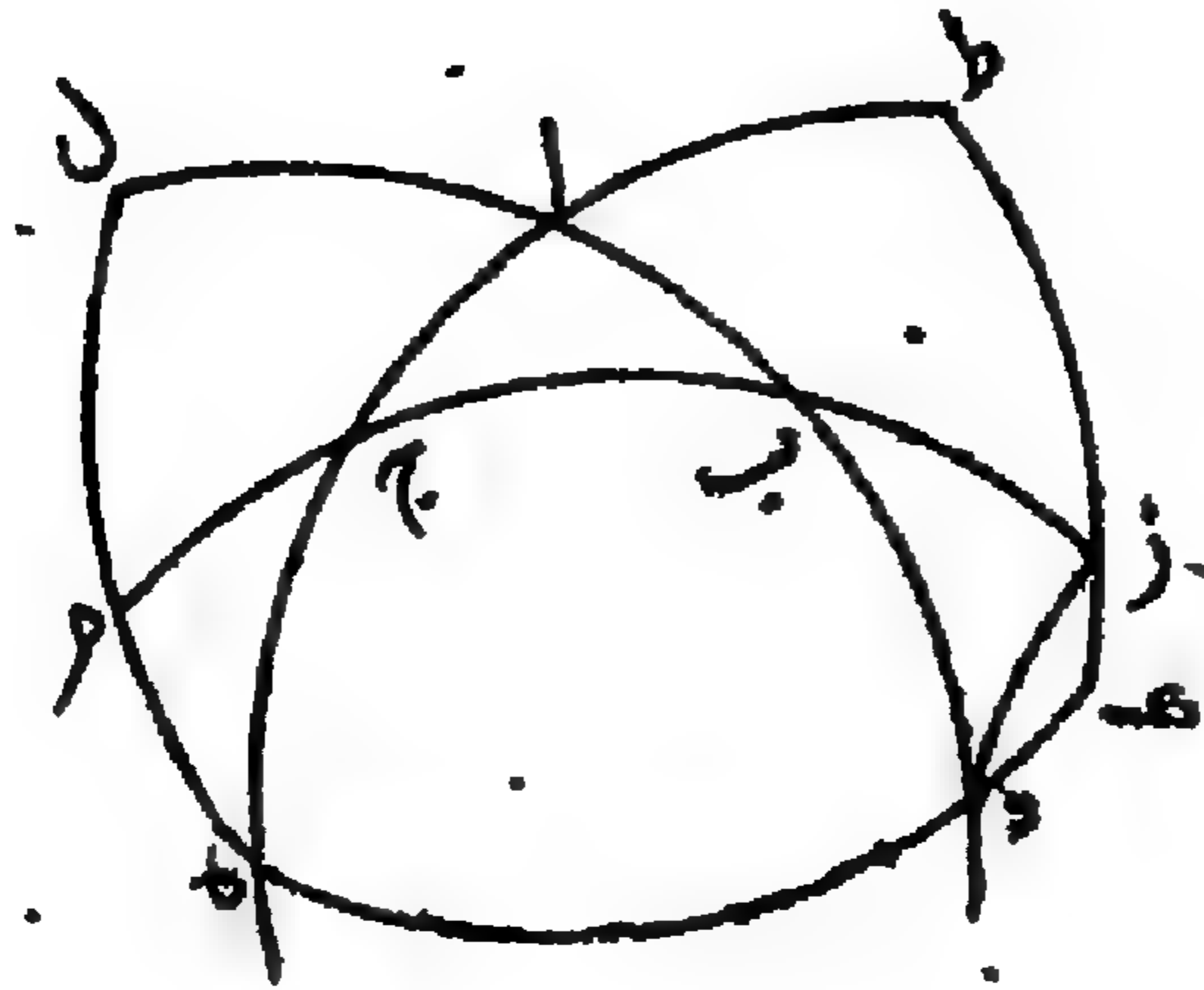
معلومة

معلومة، و اراد ان يبين ان المثلث اذا كان معلوم الزوايا فانه ايضا
معلوم الاضلاع مثلث - ا ب ج - على سطح كرة وزواياه التي هي
ا ب ج - معلومة •

اقول ان اضلاعه وهي مختلفة واصغر من ارباع دوائر عظام
معلومة •

برهان ذلك ان تتم الاضلاع ارباعا بقسي - ب - د ح •
ب ز - ونرسم على قطبي - ا - ج - قوسي - ه د - ط ز - ونخرجهما
حتى يلتقيا على - ك - ونخرج قوس - ح ا - الى - ا ط - فتكون
قسي - ط ك - ك ه - ط ج - ارباع دوائر كما بينا فيما تقدم وفصل
قوس - د ز - من دائرة عظيمة فلان زاوية - ا - معلومة وقوسي
ا د - ا ه - ربما دائرتين تكون قوس - ط ز - معلومة وتبقى قوس
ز ك - معلومة فمثلث - ز ك د - زاوية - ك - منه قائمة وضلعا - ك د
ك ز - وهما اصغر من ربعي دائرتين معلومان فكما قد منا قوس - ز د
وزاويتا - ز د - معلومة ولكن زاوية - ك د ب - قائمة فزاوية
ز د ب - الباقية معلومة وزاوية - ز ب د - التي تقابل زاوية - ا ب ج
المعلومة معلومة فمثلث - ب ز د - زاويتان منه وضلع واحد معلومة
فقوسا - د ب - ز ب - معلومتان وتبقى قوسا - ن ا - ب ج
معلومتين •

ش-١٩



ثم نعرف قوس - ا ج - بان تتم قوس - ب ا - بقوس
 ا ل - ربع دائرة ونرسم على قطب - ب - ويعد - ب ل - قوس
 من دائرة عظيمة تمر الى قوس - د ه - فانها تلاقيها كما قد منا على
 ه - ويكون ربع دائرة وزاوية - ب - معلومة فقوس - ل م
 معلومة وتبقى قوس - م ه - معلومة فتعرف قوس - ا ج - من
 قطاع - ب ل ه - .

فاول ما في هذا من الغلط انه يقول زاوية - ك - معلومة
 وليست هي بمعلومة بل معلوم انه ليس يمكن ان تكون قائمة وهو
 يقول انها قائمة وكيف يكون - وك - قطب دائرة - ه ج ا ط
 لأنها تمر على قطبي - ط ك - ه ك - و - ط ج - ربع وزاوية - ك
 بمقدار - ط ه - الذي يزيد على الربع - ه ج - ولو ان زاوية - ي
 كانت معلومة لقد كان يكون جميع قوس - ط ا ج ه - معلومة فبقي
 الذي الى تمام نصف الدائرة معلوما وهو - ا ج - .

ثم قوله ان الدائرة التي ترسم على قطب -- ب -- ويعد ضلع
المربع يلتقى -- ا ج -- على -- ه -- قائمة فانه لا يتفق ذلك إلا اذا كانت
زاوية -- ا -- قائمة •

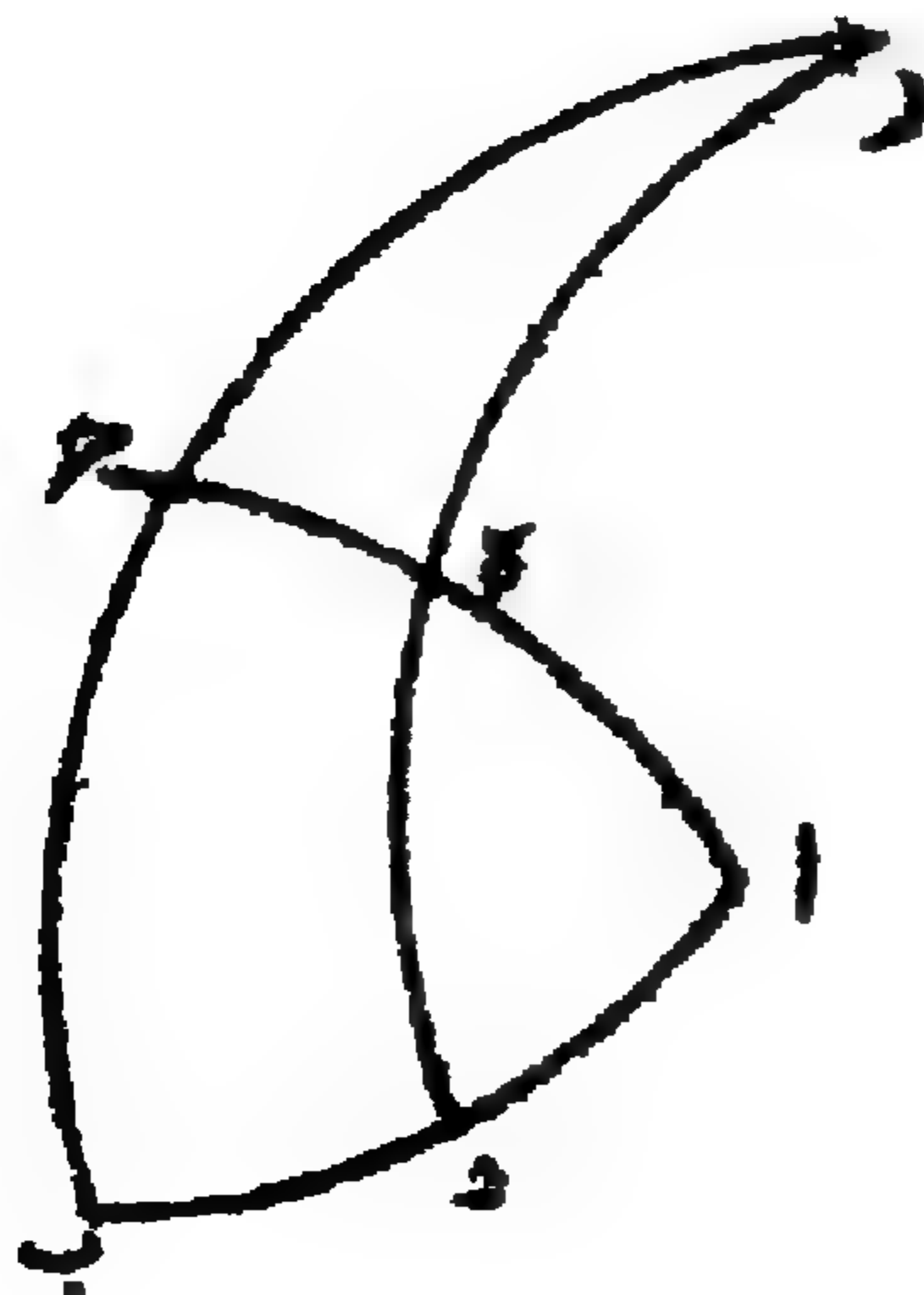
وبرهانه انا نصل -- ن ه -- من دائرة عظيمة فلئن كانت
نقطة -- ه -- على -- ل م -- ان -- ن ه -- ربع لأن -- ب -- قطب دائرة
ل م -- ولأن -- ه ب ه ا -- كلاهما ربع دائرة ان كانت -- ه -- على
دائرة -- ل م -- فان -- ه -- قطب دائرة -- ا ب -- فزاوية -- ا -- اذن
قائمة ولم يفرض كذلك •

هذان من الخطأ من مثل ابى جعفر فاحش على انه يقول في
المسئلة التي افرد لها هذه المقالة انها من المسائل التي جرت بينه وبين
ابراهيم بن سنان مكاتبة وانه استدرك فيها بنظره فيها وفي كتاب
الكريات لما نالاوس ما كان فاته بديا ثم افرد هذه المقالة فيها •
ونحن نبين كيف تصير الاضلاع معلومة اذا كانت الزوايا
معلومة بطريق صحيح وتقدم هذه المقدمة ، مثلث -- ا ب ج -- على
بسيط -- ك -- واضلاعه اعظام من ارباع دوائر عظام وهى معلومة
اقول ان زواياها معلومة •

برهانه انا نجعل نقطة -- ا -- قطبا وندير يبعد ضلع المربع
قوس -- د ه -- ونخرجها -- و -- ب ج -- حتى تلتقيا وتلتقيا على نقطة
ز -- فلأن ضلعي -- ا ب -- ا ج -- معلومان -- واد -- اه -- كل واحد منهما

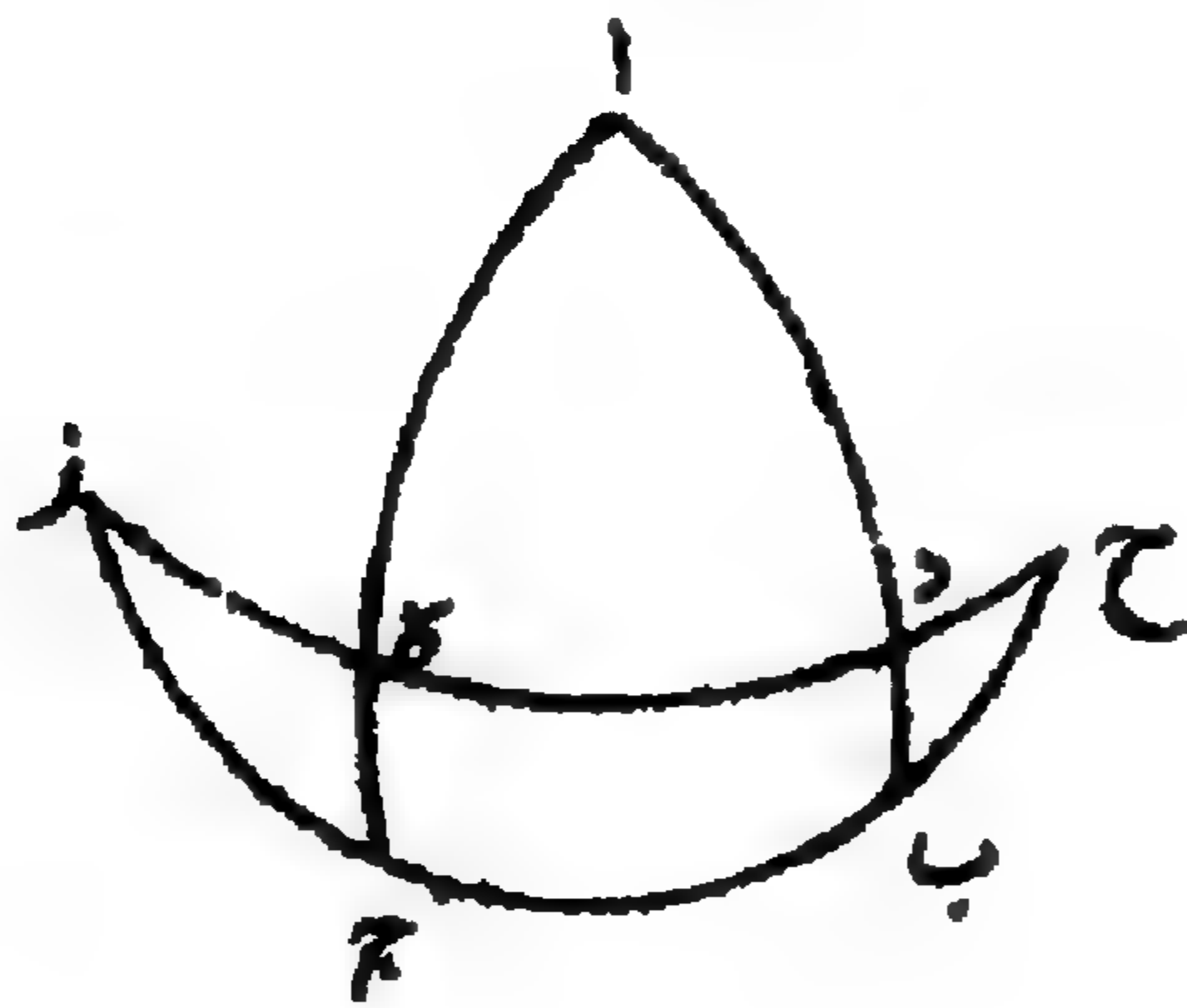
ربع - فب د - ه ج - معلومان ولأن زاوية - ز - مشتركة لمثلتي
 ح ز م - ب ز د - وزاويتا - د ه - قائمتان فإن نسبة جيب - ج ه
 الى جيب - ب د - كنسبة جيب - ح ز - الى جيب - ب ز
 ب ج - الذى هو فضل - ب ز - على - ج ز - معلوم - فبج ز
 معلوم ولذلك تكون زاوية - د - معلومة فإن نسبة جيب - ح ز
 المعلوم الى جيب - ه ج - المعلوم كنسبة جيب زاوية - ه
 القائمة الى جيب زاوية - ز - وزاوية - ج - لأنها بمقدار تمام
 ميل - تمام - ح ه - من الميل الذى اعظمه بقدر زاوية - ز - المعلومة
 معلومة فتصير زاوية - ا ج ب - معلومة ، ثم تصير سائر الزوايا
 معلومة لأن نسبة جيب الضلع الى جيب الزاوية التى توترها
 كنسبة كل واحد من جبي الضلعين الباقيين الى جيب الزاوية
 التى توترها ذلك الضلع .

ش - ٢٠



وايضا على جهة التفصيل فانا نخرج -- د ه -- ب ج ز -- في
 الجهتين حتى يلتقيا على -- ز ح -- فلأن زاوية -- د -- قائمة كما ان
 زاوية -- ه -- قائمة وزاويتا -- ز -- ح -- متساويتان فان نسبة جيب
 ب د -- الى جيب -- ب ح -- كنسبة جيب -- ج ه -- الى جيب --
 ح ز -- واذا بدلنا فان نسبة جيب -- ب د -- الى جيب -- ح ه --
 كنسبة جيب -- ب ح -- الى جيب -- ح ز -- ونسبة جيب -- ب د
 الى جيب -- ه ج -- معلومة فنسبة جيب -- ب ح -- الى جيب -- ح ز
 معلومة وبمجموع -- ب ح -- ح ز -- معلوم فكل واحد من -- ب ح
 ح ز -- معلوم وباقي البرهان على ما تقدم •

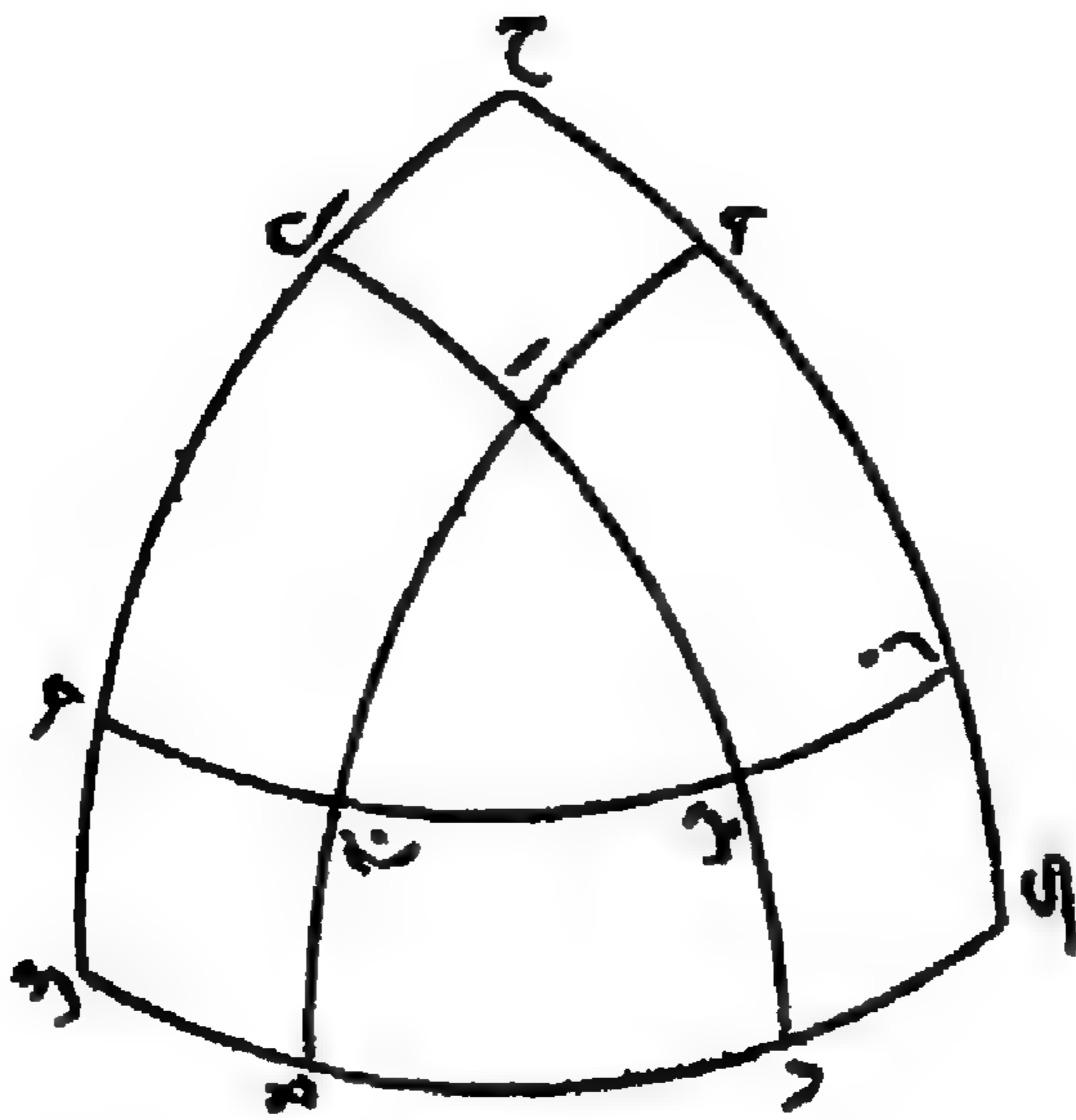
ش - ٢١



ثم نعيد مثلث -- ا ب ج -- على ما فرضه ابو جعفر الخازن
 ويقول ان اضلاعه معلومة، برهانه انا نتممها ارباع دوائر وندير
 على قطب كل واحدة من نقط -- ا -- ب -- ج -- يمد ضلع المربع
 قس -- ه د -- ط ز -- ل م -- ونخرجها حتى يلتقي هذه الدوائر الثلاث

كما التقت على ققط - ك - ح - س - فيحدث مثلث - ك ح س
من دوائر عظام فلأن زوايا - ا - ب - ج - معلومة فإن قسى - ده
ط ز - ل م - معلومة ولأن دائرة - ا ج - تمر على اقطاب دائرتي
ده - ط ز - فإن هاتين الدائرتين ايضا تمران على قطبي دائرة - ا
ج - فنقطة - ج - قطب - ا ج - ولأن دائرة - ا ب - تمر على
اقطاب - دائرتي - ده - ل م - فإن هاتين الدائرتين ايضا تمران على
قطبي - ا ب - فنقطة - س - قطب - ا ب - ولأن دائرتي - ط ز
ل م - فإن هاتين الدائرتين ايضا تمران على قطبي - ب ج - فنقطة - ح
قطب - ب ج - ولذلك - ك ه - د س - ك ط - ز ح - م ح
ل س - ارباع دوائر عظام وقسى - ده - ط ز - ل م - كانت
معلومة فاضلاع - ك ح - ح س - س ك - معلومة لأن كل
واحد منها يزيد على الربع تمام قوس معلومة الى الربع فزوايا - ك
ح - س - لما قدمنا معلومة وقسى - ط ه - ز م - لذلك تصير
معلومة و - ط ه - يزيد على الربع تمام - ا ج - الى الربع و - ز م
يزيد على الربع تمام - ب ج - الى الربع و - ل د - يزيد على الربع
تمام - ا ب - الى الربع فتبقى - ا ب - ا ج - ب ج - معلومة
وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ٢٢



واذ قد أتينا على تبين الخلط فيما أتى به ابو جعفر في هذا المعنى
وينا كيف تصوير اضلاع - اب - اج - ب ج - معلومة فانا
نضرب عن سائر الاوضاع لاضلاع المثلث صفحا فان الغرض كان
في اصلاح الخلط .

وقد يتمكن ايضا من تأمل هذه الطرق من استخراج البراهين
لسائر الاوضاع فانها متشابهة .

ولعله ان يكون قد وقع لابي جعفر من السهوا اكثر مما ذكرنا
إلا انا لم نستوف تصحيح كتابه ولا قصدنا ايضا اثاره خطائه ولكنها
امور صغرى (١) عليها من كتابه من غير ان يكون منا قصد لذلك .

واذ جرى (٢) واجبت ان اصلحه لك اتيت في ذلك سارك
ورأيت الواجب مهما نظر في باب من ابواب العلم ونحقق فيه مثل

(١) كذا (٢) ما غرم في الاصل .

ما ذكرته لك ان لا تعرض عن تبيينه واصلاح فاسده .

فاما ان يتبع زلات العلماء عمدا فذاك مما لا استحسنه

ومتى ما جاريت احدا من اهل العلم نوعا من انواعه او نظرت معه

في كتاب لم تقدم او متأخرو تبين لي فيه موضع خلل او فساد قالذي

لا استجزئه ان اطوى ما تبين لي عن اهله .

والله اسئل ان يوفقنا للسداد قولاً وفعلاً بطوله وفضله انه

ولي ذلك وحسبنا الله ونعم المعين .

نمت الرسالة بحمد الله ومنه

وصلواته على نبيه محمد وآله

رسالة

رسالة ابي نصر منصور بن علي
بن عراق مولى امير المؤمنين
الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني رحمه الله
المتوفى في عشر الثلاثين واربعائة من
الهجرة في براهين اعمال جداول
التقويم في زيج حبش الحاسب



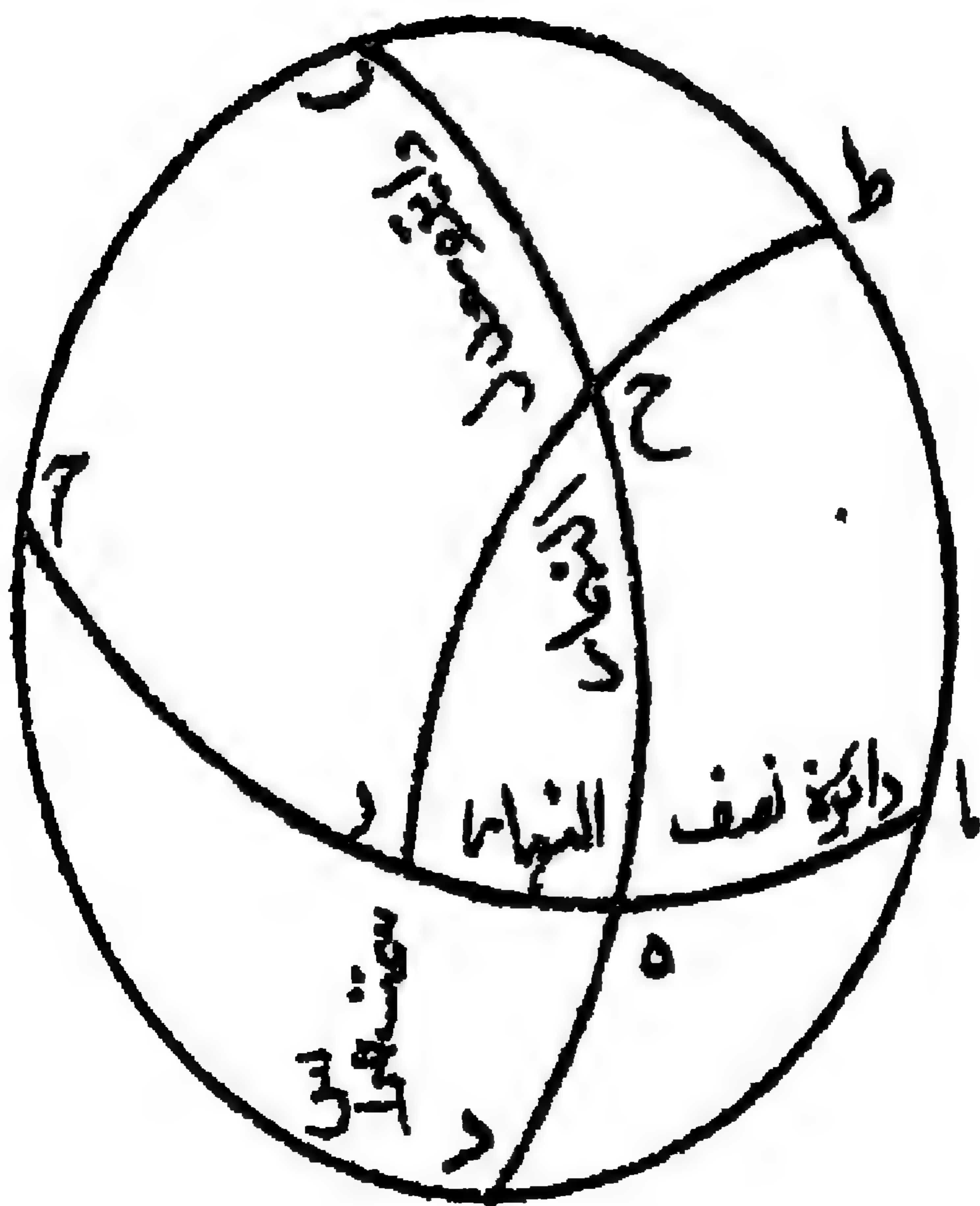
الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بمكة
الدولة الآصفية حيدرآباد الدكن
صانها الله عن جميع الفتن
سنة ١٣٦٣ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

كتبت تذكرة كثرة ما تجدد من الاقاويل المختلفة في
 علل الجداول الاربعة لحش الحاسب المعروف بمجدول التقويم وتسال
 ان ثبت لك ما عندي في ذلك فاجبت اجابتك على اشتغال فكر
 و تقسم خاطر بين اسباب ليس يمكن بان نرفض الاهتمام بها •
 فاعلم اولاً ان طرق الحساب تنشعب بتقنن وجوه البراهين
 الهندسية فتختلف الاقاويل من يقصد تعليل شىء واحد منها وان
 كان جميعها صواباً مؤيداً لها معنى حق فلا يكون ذلك اختلافاً
 بالحقيقة لكنه قد يحسن الظن ايضاً بنفسه من لم يكمل بادائه لما يتعرض
 له فتصدي لما لا يسع له مقدار علمه ويظهر للجميع نقصه بعوار ما يأتى
 به ثم لا يستطيع تميز صحيح ذلك من سقيمه الا اهل الصناعة بالحقيقة
 لا منتحلوها ، وقد علمت ان كتب التنجيم يتداولها بالانتساخ
 ايدى من ليس في شىء منها بل اكثر من ينظر فيها من اهل زماننا
 ان غرضه الذى ينحو وغايته التى اليها مجرى ان يستفيد من الزيجات
 عمل تقويم الكواكب للتكسب مقلداً لصاحب ذلك الزيج في
 موامرته فهو يكتب الغن والثمين ويسقط ساهيا ما يحول
 باسقاطه المعنى عن طريقته التقويم فان فطن الخلاف بينهما لم يقدر

جدول التقويم



على تمييز الصحيح من السقيم •

ثم تركيب هذه الجداول المسماة جدول التقويم على ما وجدت بها ووجدت اعمال حبش بها في زيجه •

اما الجدول الاول الذي على سطر الاعداد فالمليل الثاني لاعداد الدرج التي وضع بازائها الجدول الثاني وضع فيه بازاء كل عدد جيب تمام ميل تمام ذلك العدد من الدرج •

والجدول الثالث وضع عليه بازاء كل عدد ما يخرج من قسمه تمام ذلك العدد على جيب تمام ميله •

والجدول الرابع وضع فيه بازاء كل عدد ما يخرج من قسمه مضروب جيب ذلك العدد من الدرج في جيب الميل الاعظم على جيب تمام ذلك العدد من الدرج •

وانت تجد الجدول الثالث على نسختين فنسخة كما ذكرته آنفا ونسخة يكون ذلك فيه مضروبا في ستين لكن الاول اخلق بان يكون لحبش كما يقوله في موامرتة ويأتي بيان ذلك عما قليل وهذه هي تلك الجداول الاربعة (١) •

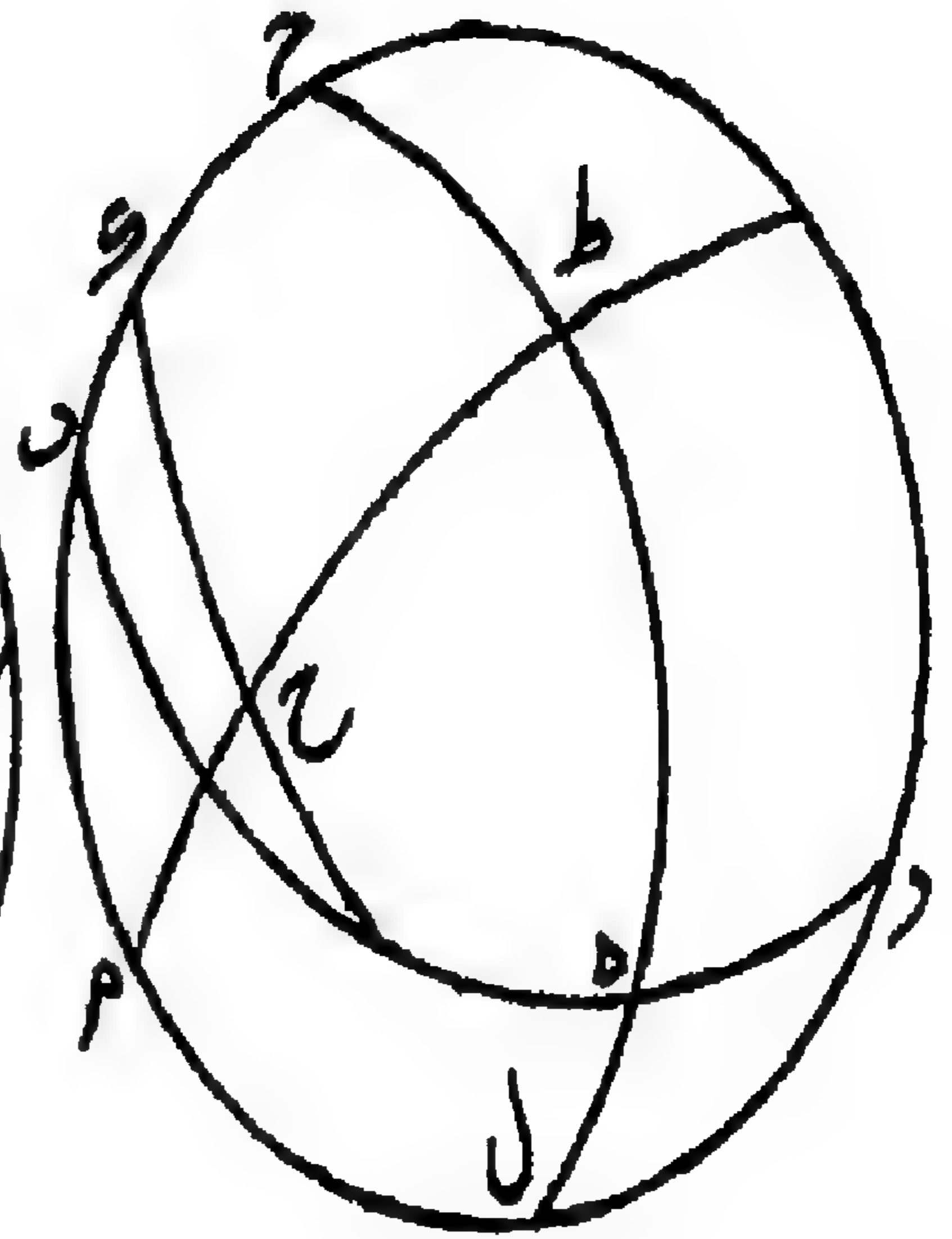
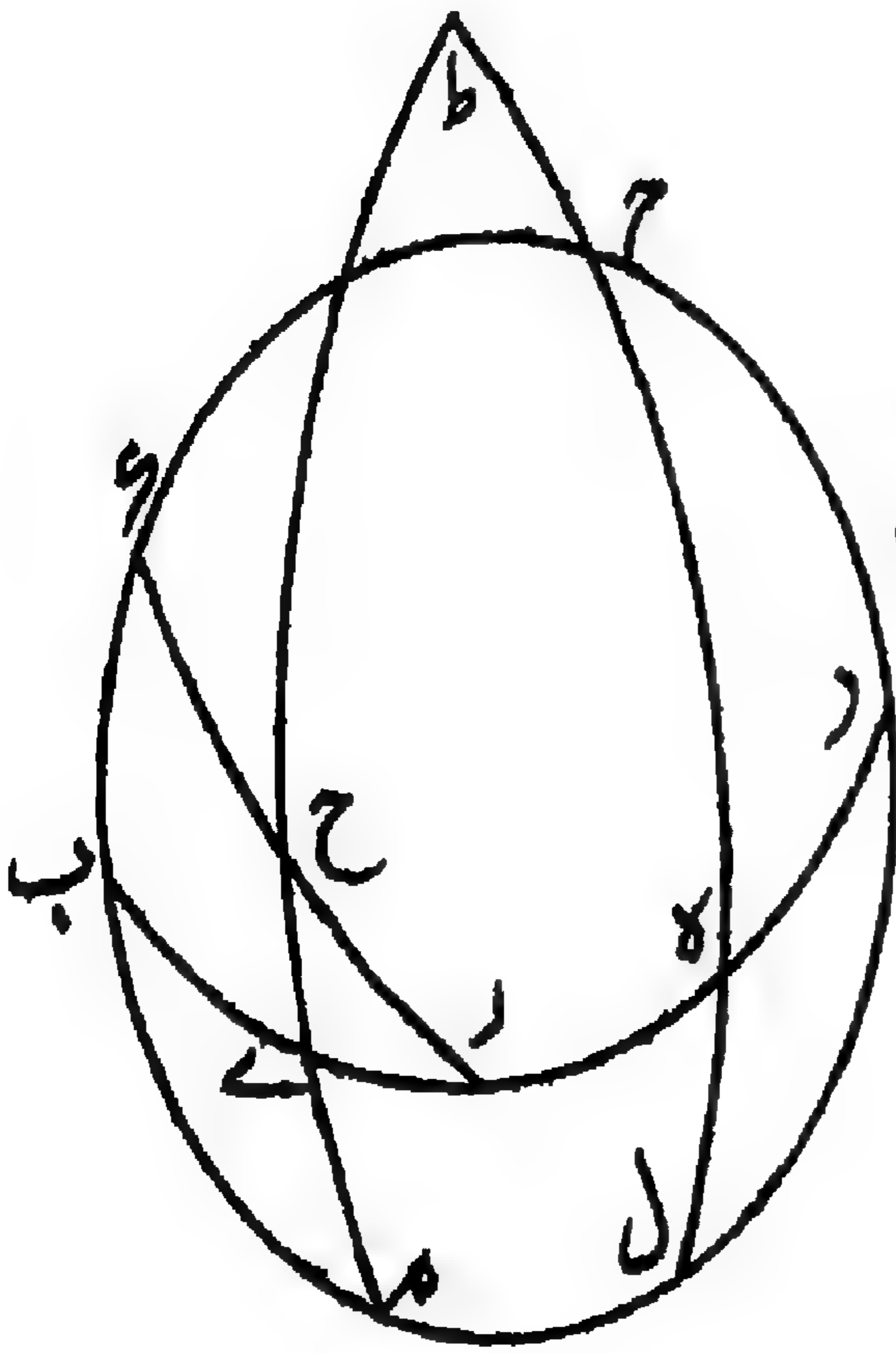
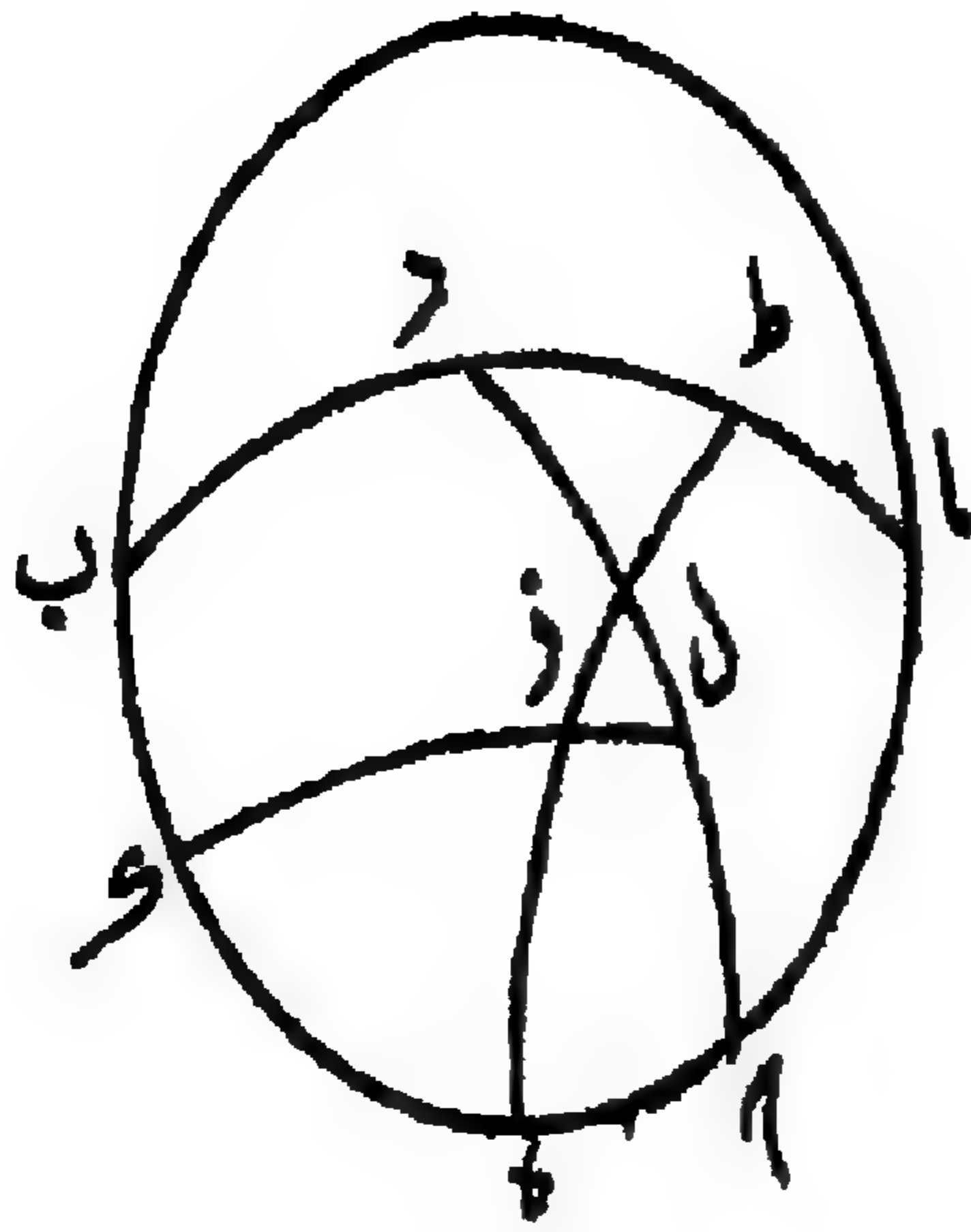
معرفة قوس النهار ان يدخل ببعد الشمس من المنقلب في جدول التقويم وتأخذه الجدول الثالث فنضربه فيما نجد بازاء عرض الاقليم من الجدول الرابع فيجتمع تعديل النهار فتأمل • قوله يجمع حسب تعديل النهار فانه لو كان الجدول الثالث

مضروباً في ستين يقال مجتمع دقائق جيب تعديل النهار كمأدته فيما
وجب ان يقسم على ستين فالخلق بموامرات حبش ان يكون
الجدول الثالث كما ذكرنا بديثاً لا مضر وبذلك في ستين فهذا
هذا (١) .

ثم بتقدم هذه المقدمات اقول ان نسبة جيب القوس من
فلك البروج التي جيب مطالعها في الكرة المستقيمة كنسبة جيب
تمام ميل القوس من فلك البروج الى جيب تمام الميل الاعظم .
وليكن لبرهان ذلك ، ا ب ، ربع معدل النهار و ، ا ج ،
ربع فلك البروج ونجد من الدائرة التي تمر على الاقطاب الاربعة
و ، د ، قطب الكل و ، ا ه ، القوس من المفروضة من فلك البروج
ونميز عليها قوس ، د ه ز ، العظيمة فنجعل محل افق خط الاستواء
لانها تمر على قطبي معدل النهار .

ولذلك يكون ، ا ز ، مطالع ، ا ه ، في الفلك المستقيم ولان
زاوية ، ز ، قائمة وذلك لان ، د ه ز ، تمر على قطبي ، ا ب ، وزاوية
، ج ، ايضاً قائمة وزاويتا ، ا ه ، المتناظرتان متساويتان فان نسبة جيب
، ا ه ، الى ، ا ز ، كنسبة جيب ، د ه ، الى جيب ، ج د ، وبين ان ، د ه ،
تمام ميل ، ا ه ، وان ، ج د ، تمام الميل الاعظم وذلك ما اردنا ان
نبين (٢) .

واقول ايضاً انه ان ضرب جيب ميل القوس من فلك البروج



جدول التقويم

في جيب عرض البلد وقسم المجتمع على جيب تمام عرض البلد كانت
نسبة ما يخرج الى جيب تمام ميل القوس كنسبة جيب تعديل
النهار ابعاد القوس من الاعتدال اعني جيب فضل او نقصان نصف
نهاره عن النهار المعتدل الى الجيب كله .

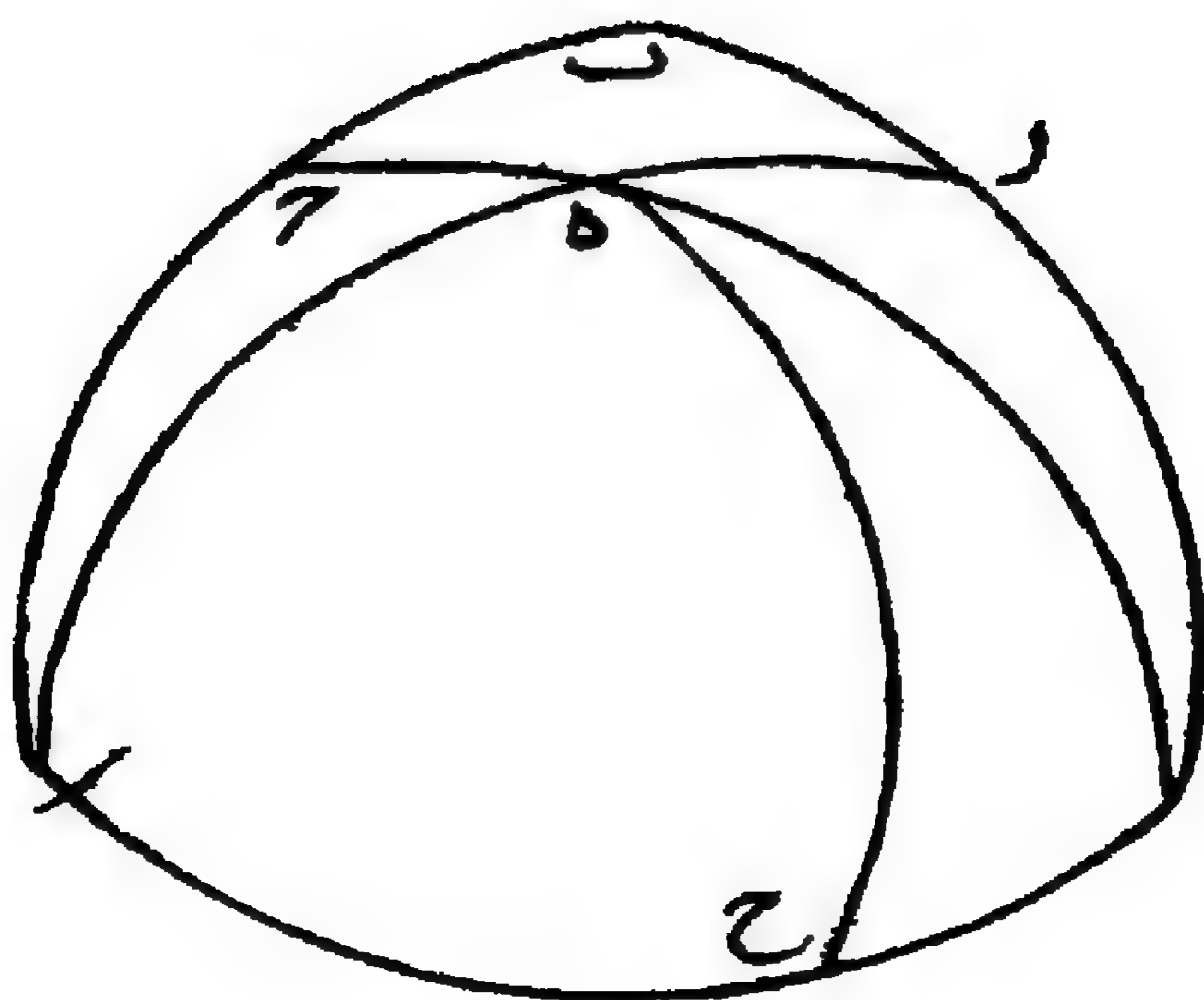
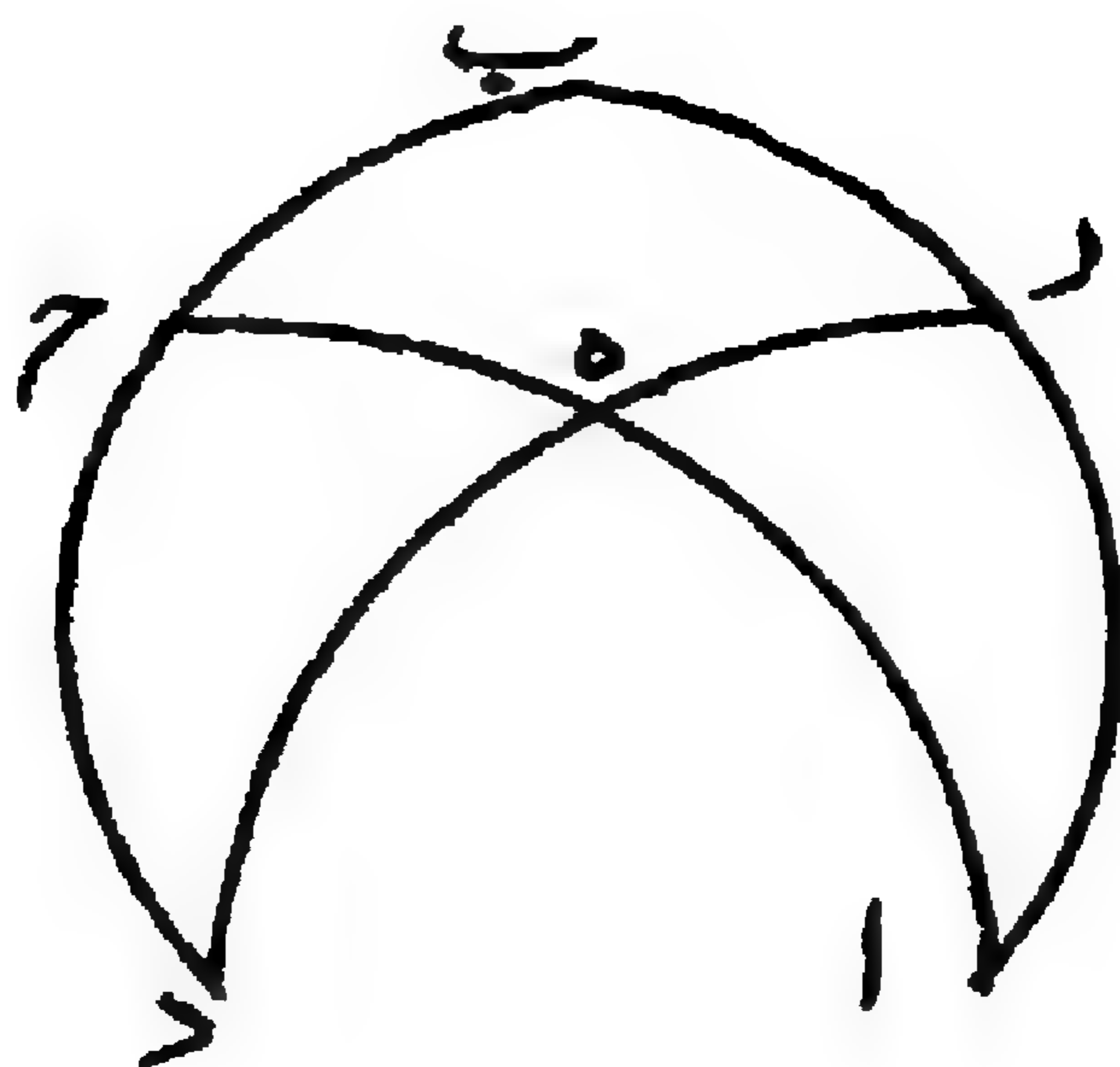
ولنعد لبرهان هذا الشكل المتقدم ونفرض ، ا ب ، ربع
معدل النهار كما كان ، واج ، ربع الاق للبلد المفروض وعلى ، ه ،
مطالع الجزء المفروض من فلك البروج من افق ، اج ، فيكون
، ه ز ، مثل الجزء المفروض و ، ه د ، تمام ميله و ، د ج ، عرض
البلد و ، ح د ، تمام عرضه و ، از ، فضل او نقصان نهاره عن النهار
المعتدل و فضل ، د ا ، من دائرة عظيمة وعلى ، ا د ، نوقع من نقطة
، ه ، عمود ، ه ج ، من دائرة عظيمة ولان نسبة جيب ، ه ز ، الى
جيب ، ا ه ، كنسبة جيب ، ب ج ، الى الجيب كله ونسبة جيب
، ا ه ، الى جيب ، ه ج ، كنسبة الجيب كله اعني جيب زاوية ، ح ،
القائمة الى جيب زاوية ، د ا ه ، التي بمقدار عرض البلد فان في نسبة
المساواة نسبة جيب ، ه ز ، الى جيب ، ه ج ، كنسبة جيب ، ب ج ،
الى جيب ، ج د ، فجيب ، ه ج ، هو الذي يخرج من قسمة مضروب
جيب ، ه ز ، في جيب ، ج د ، على جيب ، ب ج ، ونسبة جيب ، ه
ج ، الى جيب ، ه د ، كنسبة جيب ، از ، الى جيب ، زد ، و ، ه د ،
تمام ميل الجزء المفروض وجيب ، زد ، الجيب كله فنسبة ما يخرج
من قسمة مضروب جيب ميل الجزء الى جيب العرض على جيب تمام

العرض الى جيب تمام ميل الجزء المفروض كنسبة جيب تعديل
نهار الجزء الى الجيب كله وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

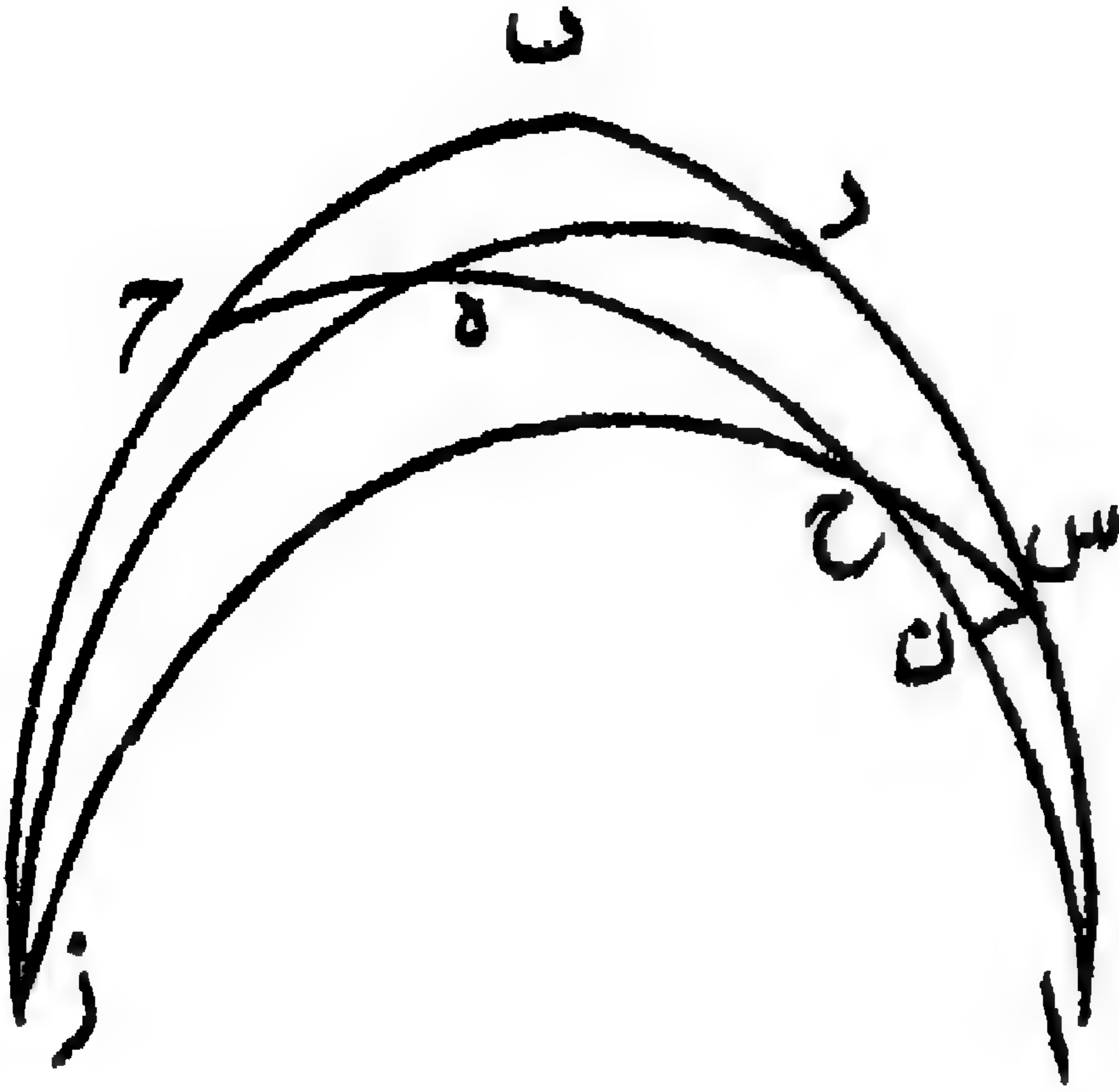
واقول ايضا ان نسبة جيب تعديل النهار الاعظم الى جيب
تعديل نهار الجزء المفروض كنسبة الجيب كله الى جيب مطالع بعد
الجزء من الاعتدال في الفلك المستقيم •

ولنعد ان ارتفاع، اباج دز، للبرهان ونفرض نقطة، هـ،
مطلع الانقلاب من افق، اج، ليكون از، تعديل النهار الاعظم
وعلى، هـ، يتوهم مطلع الجزء المفروض ونجيز عليها قوس، دحس،
العظيمة فيكون، اس، تعديل نهار جزء، هـ، واقول ان نسبة جيب
، از، الى جيب، اس، كنسبة الجيب كله الى جيب مطالع، ح، في
الفلك المستقيم اعني بعد، هـ، من الاعتدال •

برهان انه انا نرسم قوس، سز، ونجعل زاوية، سنا،
مساوية لزاوية، زهـا، فقد كنا بينا في رسالتنا في المثلثات
الكروية ان، زاوية، سجا، الحادة بقدر تمام ميل، اس، وزاوية،
زهـا، بقدر تمام ميل، از، فزاوية، زهـا، اعظم من زاوية - سجا،
ونسبة جيب، زهـا، الى جيب، سنا، كنسبة جيب، زهـا، الى
جيب، اس - من اجل ان زاوية، سنا، قد جعلناها مثل زاوية
، زهـا، وزاوية، هـاز، مشتركة للثلثين ونسبة جيب، زهـا، الى جيب
، سجا، من اجل ان، زهـا، الميل الاعظم و، سجا، مثل الجزء



جدول التقويم



جدول التقويم ص ٧

المفروض كنسبة الجيب كله الى جيب بعد الجزء المفروض من
 الاعتدال ونسبة جيب، س ج، الى جيب، س ن، من اجل ان
 زاوية، س ج، المنفرجة مساوية لزاوية، ج هـ د، المنفرجة وزاويتا
 ح د، المتقابلتان متساويتان كنسبة جيب، ج د، الى جيب، ج
 هـ، ونسبة جيب، ج د، الى جيب، د هـ، كما تقدم يان ذلك كنسبة
 جيب بعد الجزء في فلك البروج من الاعتدال الى جيب مطالعه في
 الفلك المستقيم - فقي نسبة المساواة نسبة جيب، ز هـ، الى جيب، س
 ن، كنسبة الجيب كله الى جيب مطالع بعد الجزء المفروض من
 الاعتدال في الفلك المستقيم وكذلك نسبة جيب، ز ا، الى جيب
 س ا، وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

وايضا على جهة اخرى نرسم، اب ج، من فلك البروج
 و، ا د هـ، من معدل النهار - وليكن، ب د، ج هـ، عمودان على، ا د هـ،
 فيكون، ا د، مطالع، اب، في الفلك المستقيم و، ا هـ، مطالع
 اج، فيها ايضا ونجعل زاوية، هـ ا ج، بقدر تمام العرض وليكن
 عمود، ح ل، على، ا د هـ، مساويا لعمود، ج هـ، وايضا عمود
 ز ط، الخارج من نقطة، ز، من قوس، اج، الى قوس، ا د هـ مساويا
 لعمود ب د، ليكون، ط، ميل، اب، و - ج ل، ميل، ا د، و، ا ط،
 فضل نصف نهار درجة، ب، و، ان، فضل نهار درجة، ج، واقول ان
 نسبة جيب، ال، الى جيب، ا ط، كنسبة جيب، هـ ا، الى جيب، ا د هـ
 برهانه انا نخرج قوس، د ن، ونجعل زاوية، ان د، مساوية

لزاوية، ا ج هـ يخرج ايضا قوس، ط ك هـ يجعل زاوية، ا ك ط،
 مساوية لزاوية، ا ج ل، ويخرج عمودى هـ ج، د ب، حتى يلتقيا
 على، س ن، ويخرج ايضا عمودى، ل ج، ط ز، حتى يلتقيا على
 م، فمن اجل ان، س ج م ج، متساويان، س ب م ز، متساويان
 فان نسبة جيب زاوية، س ج ب، الى جيب زاوية، س ن ح،
 كنسبة جيب زاوية، م ج ز، الى جيب زاوية م ز ح، وكنسبة
 جيب زاوية، س ج ب، الى جيب زاوية، س ن ج، نسبة جيب
 ب د، الى جيب، ون، وكنسبة جيب زاوية م ح ز، الى جيب
 زاوية، م ز ج، نسبة جيب، ز ط، الى جيب، ط ك، و، ز ط هـ د،
 متساويان، فد ن، ط ك، متساويان ولذلك نسبة جيب، ج هـ،
 الى جيب، ح ن، كنسبة جيب، ل ج، الى جيب، ط ي، ونسبة
 جيب، ج هـ، الى جيب، د ن، كنسبة جيب، هـ ا، الى جيب، ا ج،
 ونسبة جيب، ل ح، الى جيب، ط ك، كنسبة جيب، ا الى جيب
 ا ط، فنسبة جيب، هـ ا، الى ا د، كنسبة جيب، ا د، الى جيب،
 ا ط، وذلك ما اردنا ان نبين.

واذ هذا كما بينا فانا ان أخذنا بعرض البلد الجدول

الرابع وفيه ما نخرج من قسمة مضروب جيب الميل الاعظم
 في جيب ما بازائه في سطر العدد على جيب تمام ذلك ثم ضربنا ما
 تأخذه فيما نخرج من قسمة الجيب كله على جيب تمام الميل الاعظم

اجتمع جيب تعديل النهار الاعظم ، ولان نسبة جيب تعديل النهار
 الاعظم الى جيب تعديل نهار الجزء المفروض كنسبة الجيب كله
 الى جيب مطالع بعد الجزء المفروض من الاعتدال في الفلك المستقيم
 فانا ان ضربنا ما تأخذ به بالعرض من الجدول الرابع فيما يخرج من
 قسمة جيب مطالع الجزء المفروض في الفلك المستقيم على جيب تمام الميل
 الاعظم اجتمع جيب تعديل نهار الجزء المفروض ولان نسبة جيب مطالع
 الجزء في الفلك المستقيم الى جيب تمام الميل الاعظم كنسبة جيب بعد
 الجزء المفروض من الاعتدال في فلك البروج الى جيب تمام الجزء فان
 الذي يخرج من قسمة جيب مطالع الجزء في الفلك المستقيم على جيب تمام
 الميل الاعظم مساو للذي يخرج من قسمة جيب بعد الجزء من الاعتدال
 في فلك البروج على جيب تمام ميله - فقد بان صحة عمل حبش
 في معرفة قوس النهار لجدول التقويم على ما بينا عليها وتركيبها ولذلك
 تأخذ بعد الجزء من الاقلاب الجدول الثالث .

معرفة مطالع الفلك المستقيم بجدول

التقويم مما لم يذكر له حبش

ولان حبش لم يذكر كيفية استخراج مطالع البروج في افق

خط الاستواء بجدول التقويم فانا نذكر فنقول .

اذا اردنا هالقوس مفروضة اخذنا بتمام تلك القوس الجدول

الثالث وضربناه فيما نجد بازاء تمام الميل الاعظم في الجدول الرابع

فما اجتمع فهو جيب مطالع القوس المفروضة في الفلك المستقيم على ما ذكرناه ونحن في تركيب الجدول الثالث .

واما على غير ذلك فبعد ان نخط مرتبة وبرهان ذلك مما تقدم وذلك انا ذكرنا ان الجدول الثالث وضع فيه بازاء كل قوس ما نخرج من قسمة جيب تمامها على جيب تمام ميله اعني جيب تمام ميل تمام القوس التي ندخلها في سطر العدد واذا كان ذلك كذلك وكانت نسبة جيب القوس من فلك البروج الى جيب تمام ميلها كنسبة جيب مطالع تلك القوس في الفلك المستقيم الى جيب تمام الميل الاعظم فانا ان ضربنا ما نجد به بازاء تمام القوس في الجدول الثالث في جيب تمام الميل الاعظم اجتمع جيب مطالع القوس في الفلك المستقيم ونحن فنجد في الرابع بازاء تمام الميل الاعظم جيب تمام الميل الاعظم لان الجدول الرابع وضع فيه بازاء كل قوس ما نخرج من قسمة مضروب جيبها في جيب الميل الاعظم على جيب تمام القوس التي ادخلت سطر العدد وجيب تمام الميل الاعظم اذا ضرب في جيب الميل الاعظم وقسم على جيب تمامه وهو الميل الاعظم عاد جيب تمام الميل الاعظم وذلك ما اردنا ان نبين .

عمل حبش لعرض اقليم الرؤية

بجدول التقويم

وقال حبش في معرفة عرض اقليم الرؤية ندخل بمطالع

درجة

درجة وسط السماء في الفلك المستقيم في جدول التقويم وتأخذها
الجدول الاول والثاني فان كانت درجة وسط السماء شمالية
الميل نقصنا الاول من عرض بلدنا وان كانت جنوبية الميل زدناه
على عرض بلدنا فيحصل عرض البلد المصحح بالجدول الاول فتأخذ
جيبه ونضربه في الجدول الثاني فتجتمع دقائق نرفع كل ستين
منها جزءا وذلك جيب عرض اقليم الرؤية فتأمل اعنى كائنة (١) او لا
قوله تجتمع دقائق نرفع كل ستين منها جزءا لما وجب ان تقسم
المجتمع من الضرب على ستين - تتضح لك به صحة قولنا في الجدول
الثالث حين لم يقل مثل ذلك في استخراج جيب تعديل النهار
ثم اعلم ان ذلك كذلك لان عرض اقليم الرؤية كما علمت
قوس يتدىء من نقطة سمت الرأس وينتهى عند فلك البروج
من دائرة قائمة على فلك البروج والغرض المصحح المذى نذكره
بعد درجة وسط السماء من سمت الرأس في فلك نصف النهار
فلذلك نسبة جيب عرض اقليم الرؤية الى جيب العرض المصحح
كنسبة جيب الزاوية التي من تقاطع فلك نصف النهار وفلك
البروج على الجزء المفروض الى الجيب الاعظم المذى
هو جيب الزاوية القائمة والزاوية الحادة التي من تقاطع
فلك البروج وفلك نصف النهار ابدأ بمقدار تمام ميل تمام بعد
جزء وسط السماء في الفلك المستقيم عن نقطة الاعتدال فقد قلنا ان

الجدول الثاني انما هو جيب تمام قبل تمام ما وضع بازائه في سطر الاعداد فان الجدول الاول هو الميل الثاني لما وضع بازائه فاذا اخذ الجدول الاول يبعد جزء وسط السماء في الفلك المستقيم عن نقطة الاعتدال كان مثل جزء وسط السماء من فلك البروج فقوله يزيد ذلك على العرض ان كان جنوبيا صحيح في جميع المساكن الشمالية الا ان النقصان اذا كان مثل جزء وسط السماء شماليا في جميعها غير مطرد لانه يتفق ان يكون عرض البلد اقل من ميل جزء وسط السماء فالوجه الاعم ان يقال في الميل الشمالي تأخذ فضل ما بينه وبين عرض البلد ويرهان ما ذكرناه بديا في الزاوية الحادة التي من تقاطع فلك البروج وفلك نصف النهار هكذا .

نرسم نصف فلك النهار الظاهر وليكن ، ا ب ، ج د ، ونصف الافق وليكن ، ا ه د ، وربيع ، ح ز ، ه من معدل النهار و ، ب ز ح ، من فلك البروج وليكن ، ن ، سمت الرأس ويخرج منه الى فلك البروج عمود ، ن ك ، فاذا اخذنا بنقطة ، ح ، في الفلك المستقيم اعني باجزاء ، ح ز ، الجدول الاول كان ، ب ح ، واذا زدناه على ، ح ، ن ، اجتمع ، ن ب ، وهو العرض المصحح وسعيه جيب ، ب ن ، الى جيب ، ز ك ، كنسبة جيب زاوية ، ك ، القائمة الى جيب زاويه ، ي ن ك ، فاذن اذا ضربنا جيب ، ب ، ان

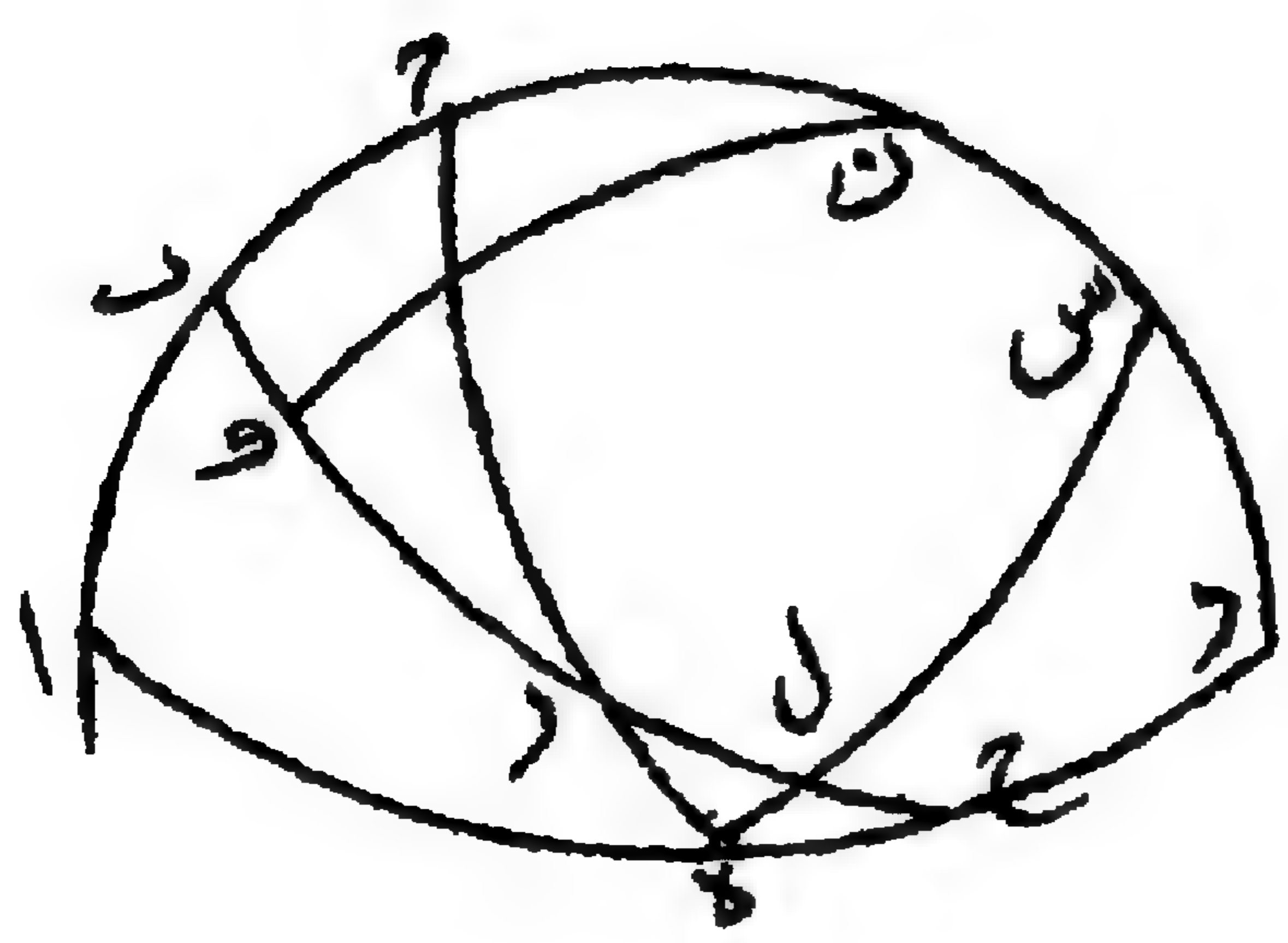
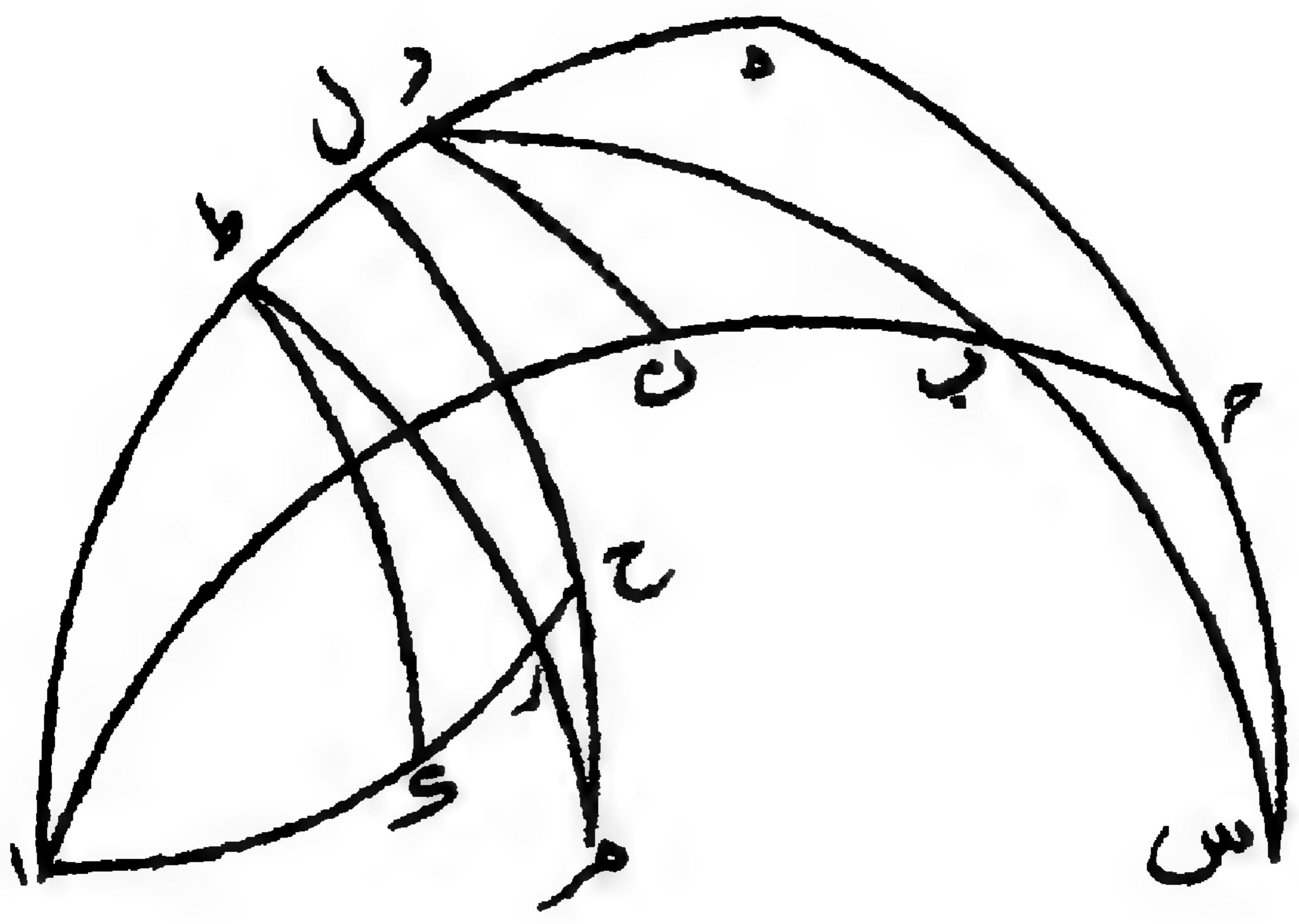
الذى هو العرض المصحح في جيب زاوية ، ن ا ك ، وقسمنا
المجتمع على الجيب كله خرج لنا جيب ، ن ك ، المطلوب فاما
زاوية ، ي ن ك ، فانا نجعل ، ب ، قطبا وندير عليه يبعد ضلع
المربع قوس ، س ل ، ونخرجه من نقطة ، ل ، الى ان يلتقى معدل
النهار ومن قبل ان فلك نصف النهار يمر على قطبي معدل النهار
وعلى قطبي ، ل س ، فانهما جميعا يمران على قطبي فلك نصف النهار
، فل س ، اذن يلتقى معدل النهار على ، ه ، الذى هو قطب فلك
نصف النهار ويكون ، ه س ، لذلك ربعا تاما و ، ه ل ، هو
مثل ، ز ه ، الذى هو تمام ، ز ح ، لان زاوية ، ل ، قائمة ، فل
س ، الذى تقدره زاوية ، ب ن ك ، تمام ميل تمام ، ز ح ، وذلك
ما اردنا ان نبين (١) .

عمل حبش لمعرفة بعد مجرى الكوكب بجدول التقويم

وقال حبش في معرفة ميل مجرى الكوكب يعنى به بعد
الكوكب عن معدل النهار نأخذ بعد درجة الكوكب في فلك
البروج من الاعتدال الجدول الاول والثانى فان كان ميل درجة
الكوكب وعرضه في جهة واحدة جمعناها الجدول الاول وعرض
الكوكب وان كانا في جهتين مختلفتين اخذنا فضل ما بينهما فيحصل
عرض الكوكب المصحح بالجدول الاول في الجهة التى نجد فيها

أكثر العدد من ثم نضرب جيب هذا العرض المصحح في الجدول الثاني فتجتمع دقائق وذلك جيب بعد مجرى الكوكب يعني بقوله تجتمع دقائق فإن قسمة المجتمع على الجيب كله فانا ان رفعنا ما مجتمع من الدرج دقائق ومن الدقائق ثواني وكذلك في سائر هذا الباب كما كنا قسمنا المجتمع على الجيب كله لان الجيب كله في زيجته بتقدير بطليموس مجزاء ابستين جزءا .

وبرهان ما قاله على ما قدمنا ذكره من تركيب هذا الجدول انا نرسم ، اب ج د ، الدائرة التي تمر على اقطاب معدل النهار وفلك البروج الاربعة وكذلك نرسم نصفى فلك البروج ومعدل النهار وليكونا ، اه ج ، ب ه د ، فلان ، ال ح ، تمر على الاقطاب الاربعة فان نقطة الانقلاب على دائرة ، اب ج د ، وليكن جرم الكوكب ، ز ، ونقطتا ، م ل ، قطبا الفلكين ونجيز على ، ز ، وكلى القطبين قوسى ، مز ح ، ل ز ط ، العظيمتين وليكونا تقاطع ، ل ز ط ، اه ج ، على ، ن ، فان كان فلك البروج ، ب ه د ، فان ، ز ط ، عرض الكوكب و ، ن ط ، هو ميل ، ه ط ، الثانى لان زاوية ، ط ، قائمة و ، ز ح ، بعد الكوكب عن معدل النهار فتأخذ بقوس ، ه ط ، الجدول الاول وتأخذ فضل ما بينه وبين عرض الكوكب فيحصل ، زن ، وايضا تأخذ بقوس ، ه ط ، الجدول الثانى فيكون جيب زاوية من ط ، لان زاوية ، ه ن ط ، كما بينا في رسالتنا في المثلثات الكرية



جدول التقويم ص ٥١

بقدر تمام ميل تمام، ه ط، ونسبة جيب، ز ن، الحاصل الى جيب
 ز ح، المطلوب كنسبة جيب زاوية، ح، القائمة الى جيب زاوية
 ز ن ح، المساوية لزاوية، ه ن ط، وكذلك اذا ضربنا جيب
 الحاصل فيما نأخذه من الجدول الثانى بقوس، ه ط، وقسمنا المجموع
 على الجيب كله خرج لنا جيب، ز ه، وذلك ما اردنا ان نبين (١) •
 واذا كان، اه ج، فلك البروج فانا نخرج، م ز ح، الى
 معدل النهار ولنلقه على، س، فيكون، ح س، مثل، ه ح، الثانى
 لان زاوية، ح، قائمة فنزيد على، ز ح، الذى يكون العرض
 حيثئذ وذلك لانها جميعا من معدل النهار فى جهة واحدة خلاف
 ما كنا عليه فى المثال الاول وزاوية، ه س ح، بمقدار تمام ميل تمام
 ه ح، •

والبرهان بعد ذلك فى وجود، ز ط، الذى يكون فى هذا
 المثال البعد عن معدل النهار واحد وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

عمل حبش فى معرفة الدرجة التى تقوى سطر الساء مع الكوكب بجدول التقويم

وقال فى معرفة درجة المحر يدخل بعد مجرى الكوكب فى
 جدول التقويم ونأخذ ما بازائه الجدول الرابع ونضربه فيما نجد
 بازائه درجة الكوكب من الاعتدال فى الفلك المستقيم فى الجدول

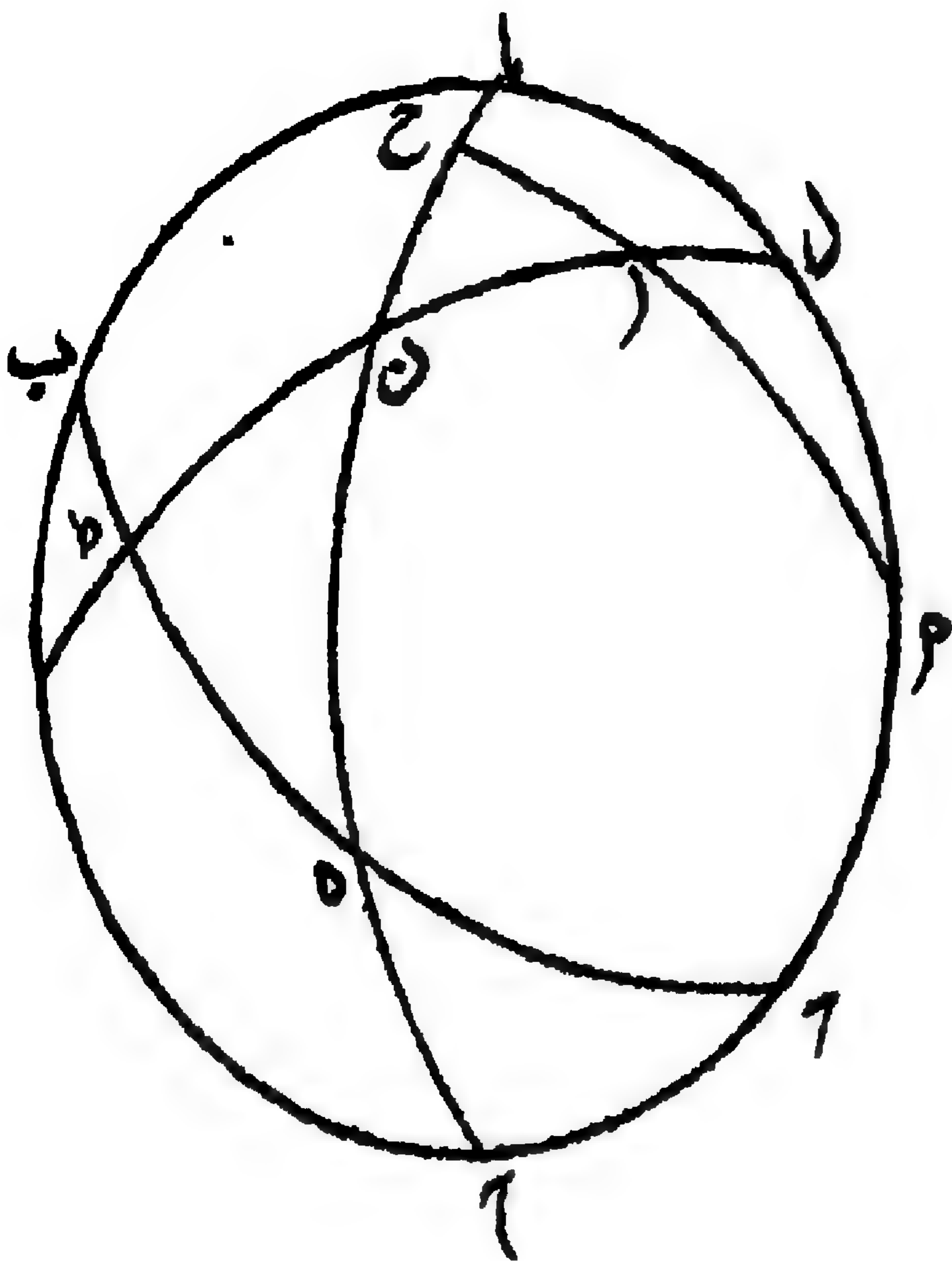
الثالث فيجتمع جيب القوس التعديل ثم ندخل بعد درجة الكوكب من الاعتدال في مطالع الفلك المستقيم و نأخذ ما يزاؤه من درجة السواء فيكون وسط مجرى الكوكب فان كان درجة الكوكب فيما بين اول السرطان الى آخر القوس وكان ميل مجراه شماليا نزيد قوس التعديل على وسط مجرى الكوكب وان كان جنوبيا ننقص قوس التعديل منه وان كان في النصف الآخر فبالعكس فما حصل بقوسه في مطالع الفلك المستقيم فنجد ما يزاؤه في درج السواء درجة المرو نحن نعيد الشكل المتقدم للبرهان .

ان جعلناه لنصف فلك البروج فان درجة الكوكب يكون نقطة ، ط ، و درجة ممره ، س ، لان نقطة ، ز ، توافي فلك نصف النهار بحركة ، م ز ج س ، مع نقطة ، س ، وبعد الكوكب عن معدل النهار ، د ح ، والقوس التي يسميها حبش قوس التعديل ، ح ز ، ولان زاوية ، ط ، قائمة فانا ان ادخلنا بقوس ، ه ط ، في مطالع الفلك المستقيم وجدنا بازائها في اجزاء السواء ، ه ز ، .

وفي هذا المثال اذا زدنا على ، ه ن ، قوس ، ب ح ، وذلك ان ، ط ، في النصف الذي يكون من اول الجدى الى آخر الجوزاء وبعد الكوكب عن معدل النهار الذي نسميه ميل مجرى الكوكب شمالا اجتمع ، ه ج ، وزاوية ، ح ، قائمة فاذا ادخلنا بجميع ، ه ج ، في جدول مطالع الفلك المستقيم وجدنا بازائها ، ه س ، في درج السواء .

فلنجعل نقطة، ن، قطبا ندير عليه يبعد ضلوع المربع قوس
 م، ق، ونخرج اليها، ب ل ن ا، حتى تلتقاها وليكن الالتقاء على، ك
 و، فيكون الشكل ارباع دوائر عظام ولان نسبة جيب، زن، الى جيب
 ن ح، كنسبة جيب، زم، الى جيب، م ك، فانا ان ضربنا جيب، زن
 في جيب، م ك، وقسمنا المجتمع على جيب، م ز، خرج جيب، ن ح،
 لكن، زن، مجهول و، ز ح، معلوم لانه بعد السكوكب عن معدل النهار
 ونسبة جيب، ز ح، الى جيب، زن، كنسبة جيب زاوية، ن، الحادة
 التي بعدها، ك، و، الى الجيب كله فاذن اذا ضربنا جيب، ز ح، في جيب
 م ك، وقسمنا المجتمع على جيب، م ز، كانت نسبة ما نخرج الى جيب
 ل ح، كنسبة جيب، ك و، الى الجيب كله التي هي نسبة جيب، ز
 ح، الى جيب، زن، و، م ك، كما بينا ميل، ل ط، الذي هو تمام، ه ط،
 و، ك و، تمام ميله فاذا ضربنا ما نخرج ما ذكرنا فيما نخرج من قسمة
 الجيب كله على، ك و، حصل المطلوب اعني جيب، ل ح، وليكن
 بازاء، ز ح، في الجدول الرابع ما نخرج من قسمة مضروب، ز
 ح، في جيب الميل الاعظم على جيب تمام، ز ح، اعني، م ز، ونسبة
 ذلك الى ما نخرج من قسمة المضروب في جيب، م ك، نسبة الجيب
 كله الى جيب، ل ط، لان، م ك، مثل، ن ط، والذي في الجدول
 الثالث بازاء، ه ط، هو ما يخرج من قسمة جيب، ن ط، الذي
 هو تمامه على جيب، ك و، الذي هو تمام مياه فقد تبين كيف

يوجد ل ح، بما ذكر حبش من العمل فاما الزيادة والنقصان فامر ه
 بين من هذا الشكل (١) وان لم يذكر سائر الاوضاع بأدنى تأمل
 من الناظر في هذه الرسالة ويسر من هذا ان زاوية، ب ل ط،
 معلومة اذا كان جزء الكوكب عن الانقلاب معلوما لانها بقدر
 بعد جزء الكوكب من نقطة الانقلاب و، ل ز، م ز، معلومين
 اما، م ز، فانه تمام بعد الكوكب في هذا المثال عن معدل النهار
 واما، ل ز، فتتام عرض الكوكب ونسبة جيب، م ز، الى
 جيب، ل ز، كنسبة جيب زاوية، ل، المعلومة لان كلى الجيبين
 اعني جيب الزاوية الحادة عند، ل، والمنفرجة من اجل ان مجموعهما
 معادل لقائمتين واحد الى جيب زاوية، ام ح، التي بقدرها،
 اح، فاذا علمت الزاوية بما ذكرنا حصل، اح، معلوما فقوس
 تمامها اعني، ه ج، في مطالع الفلك المستقيم فنخرج، ه س، واذا
 كانت زاوية، ام ج، هي المعلومة اعني اذا كان، اه ج، لنصف
 فلك البروج صار حيث، م ز، تمام عرض الكوكب و، ل
 ز. تمام بعده عن معدل النهار وصارت زاوية، ل، معلومة فتصير،
 ي ط، من معدل النهار معلوما ويتبين بما ذكرنا الآن كيف تقع
 درجة الممر اعني، ن، دون درجة الكوكب خلاف ما كانت
 في المثال الاول وذلك ان بعد الكوكب عن معدل النهار شمالا
 ودرجة فيما بين اول السرطان الى آخر القوس واذا اتوهم جهة



جدول التّوَلِيمِ ص ١٨

ز ، جهة الجنوب صار جميع تفصيل حبش معلوما وما بهذا الطريق
حاجة الى ذلك التفصيل للزيادة والنقصان فان الذي يخرج بما
ذكرناه نحن انما هو جيب بعد الجزء المجرى من جزء الانقلاب في
معدل النهار .

عمل حبش في امتحان الكوكب من جهة ارتفاعه في فلك نصف النهار

بجدول التقويم

وفال في امتحان الكوكب من قبل معرفة غاية ارتفاعه يعني
ارتفاعه في فلك نصف النهار نأخذ ارتفاع الكوكب في خط نصف
النهار ونصحح درجة الطالع ووسط السماء وارتفاعها بكوكب
آخر عرفنا صحة موضعه فان كان ارتفاع الكوكب اكثر من
ارتفاع درجة وسط السماء نقول ان عرض الكوكب نحو الشمال
وبالعكس في الجنوب فنأخذ جيب الفضل بين الارتفاعين ونحتفظ
به ثم نأخذ بطالع درجة وسط السماء في الفلك المستقيم الجدول الثاني
والثالث ونضرب الجيب المحفوظ في الثاني فتجتمع دقائق جيب
بقوسه فيكون عرض الكوكب عن منقطة البروج فندخل به في
سطر العدد ونأخذ ما نجد قبالة من الرابع ونضربه في الثالث فيجتمع
جيب قوس التعديل فان كان عرض الكوكب وميل درجة الطالع
في جهة واحدة زدنا قوس التعديل على درجة ممر الكوكب

وبالعكس اذا كان عرض الكوكب وميل درجة الطالع في جهتين مختلفتين فيحصل درجة الكوكب .

وبرهان ما ذكره في هذا المعنى هكذا - نرسم ، اب ج د نصف فلك نصف النهار الظاهر و ، ا ه د ، نصف الافق الشرقي و ، ج ز ه ، من معدل النهار و ، ب ز ح ، من فلك البروج و نجعل ، ب ، قطبا ونرسم عليه يبعد ضلع المربع قوس ، م ك س ، ونعرض الكوكب على نقطة ، ن ، من فلك نصف النهار ونجيز عليه قوس ، ب ك ، قائمة على فلك البروج ونخرج ، ك ن ، من نقطة ، ن ، و ، ل س ، من نقطة ، س ، حتى يلتقيا وليكن التقاؤهما على ، م ، و ، ن ب ، فضل ما بين ارتفاع الكوكب وارتفاع درجة وسط السماء ان كانا جميعا في جهة واحدة من نقطة سمت الرأس وان كانا في جهتين فيجب حينئذ ان يكون العمل بمجموع تمامي الارتفاعين ليحصل البعد بين الكوكب وبين درجة وسط السماء من فلك نصف النهار فاذا اخذنا ب ج ز ، الجدول الاول كان ، ل ج ، لانه الميل الثاني ، ل ج ز ، وجمعناه الى ، ل ج ، لانه بعد الكوكب في هذا المثال عن معدل النهار وفي خلاف جهة ميل درجة وسط السماء ان اخذنا فضل ما بينهما ان كانا في جهتين حصل لنا بذلك بعد الكوكب في فلك نصف النهار عن درجة وسط السماء وفي الجدول الثاني نجد بازاء ، ج ز ، جيب ، ل س الذي هو جيب تمام ، ل ه ، مثل ، ز ه ، الذي هو تمام ، ز ج ، و ، م س تساوي

تساوى، ل ه، ونسبة جيب، ن ب، الى جيب، ن ك، كنسبة جيب
ب م، الى جيب، م س، وهو تمام، ن ك، ونسبة جيب، ن ك، الى
جيب، ن ب، كنسبة جيب، س ل، الى الجيب كله فاذا ضربنا جيب
ن ب، فيما نجد بازاء، ح ز، فى الجدول الثانى وقسمنا المجتمع على
الجيب كله وهو قول حبش تجتمع دقائق خرج لنا جيب، ن ك،
و، ن ك، عرض الكوكب فى هذا المثال .

وقد تبين مما ذكرناه وبيناه فى غير موضع من تناسب
جيوب قسى، ن ب، ك ب، ل م، م س، انا ان ضربنا جيب
ن ب، فى جيب، م س، وقسمنا المجتمع على جيب، ل م، خرج
جيب، ك ب، وكذلك اذا ضربنا جيب، ب ك، فى جيب، م س،
وقسمنا المجتمع على جيب، ل م، خرج لنا مقدار تكون نسبته الى
جيب، ك ب، كنسبة جيب، ك ن، الى جيب، ن ب، التى هى
نسبة جيب، س ل، الى الجيب كله فاذا قسمنا الجيب كله على
جيب، س ل، وضربنا ما يخرج فى ذلك المقدار عاد مقدار جيب
ك ب، اكن فى الجدول الرابع بازاء، ك ن، مضروب جيب، ك
ن، فى الميل الاعظم مقسوما على جيب، ل م، فنسبة الجدول الرابع
بازاء، ك ن، الى ما يخرج من قسمة مضروب جيب، ك ن، فى جيب
م س، مقسوما على، ل م، كنسبة جيب الميل الاعظم الى جيب، م
س، وكنسبة الجيب كله الى جيب، د ه، الذى هو ميله، م س، فاذا

ضربنا الجدول الرابع فيما نخرج من قسمة جيب، زه، على جيب
 ، س ل، اجتمع جيب، ك ب، وفي الجدول الثالث نحو ذلك بازاء
 ، ح ز، فاما قوله اذا كان ميل درجة الطالع وعرض الكوكب في
 جهتين مختلفتين تقصنا قوس التعديل يعنى، ك ب، من درجة ممر
 الكوكب وان كانا في جهة واحدة زدناها على درجة ممر الكوكب
 فلان جزع وسط السماء اذا كان فيما بين رأس الجدى الى آخر الجوزاء
 كان ميل الطالع في جهة الشمال ومن نصف الآخر في الجنوب وقد
 تقدم بيان ما تقدم وتأخر درجة الممر عن درجة الكوكب في العروض
 المختلفة وقد يوجد هذا المعنى في بعض النسخ في فصلين فصل في معرفة
 عرض الكوكب من درجة ممره وفصل في معرفة درجة الكوكب
 من قبل عرضه وربما وجد كلى العمليين في نسخة واحدة لان صاحبها لم
 يعرف اتفاقهما في المعنى والحساب سوى شيئين في احد الفصلين من
 خيانة المنتسخين يلتبس بهما الامر على الحاسب اذا لم يكن عارفا
 بالعلل فينحط في الجواب ان سئل كمحمد بن عبد العزيز الهاشمي في
 تقديم القمر بالجدول الخامس - والفصل الذى في معرفة عرض
 الكوكب من درجة الممر هكذا في اكثر النسخ يؤخذ ببعد درجة
 الممر من الاعتدال الجدول الاول والثانى والثالث وان كان بعد
 الكوكب و بعد ميل درجة الممر في جهة واحدة تقص اقلهما من
 اكثرهما وان كانا في جهتين مختلفتين زيد بعد الكوكب على

ما حفظ من الجدول الاول فما حصل جعل جيبا وضرب في الثاني
 فيخرج جيب عرضه وكل هذا صحيح لو اخذ بعد درجة الممر من
 الاعتدال في فلك معدل النهار لافي فلك البروج وقسم المضروب
 ايضا في الجدول الثاني على الجيب كله لكن اكثر الحساب
 لتعاضد عن طرق البرهان لا يعلمون ان هذا البعد ينبغي ان يؤخذ من معدل
 النهار ولا هذا المجتمع على ما يجب ان يقسم ما لم يضم الى قوله جيب
 العرض دقائق كمادته فيما يجب ان يقسم على الجيب كله، فاما في
 معرفة درجة الكوكب من عرضه فانه قال يؤخذ بعرض الكوكب
 الجدول الرابع ويضرب فيما حفظ من الثالث فيخرج جيب البعد
 الاول ثم ذكر وجوه الزيادة والنقصان بحسب القياس الى نصف
 فلك البروج في ايها كان جزء المرو الى عرض الكوكب في
 جهتي الشمال والجنوب واذا اختلف وجوه المواضع في الزيادة
 والنقصان حسب ريش الحساب ان بعض (١) يؤدي الى غير ما
 يؤدي اليه غيره وانه لذلك يجب في احد الحسابين الى (١) البعد
 من فلك البروج وفي الآخر من الفلك المستقيم والميلان
 كلاهما شيء واحد الا ان الجدول الاول والثاني والثالث
 ينبغي ان يؤخذ بعد درجة الممر من الاعتدال في معدل النهار
 لافي فلك البروج .

عمل حبش في معرفة درجة الطالع بجدول التقويم من غير مطالع البلد

قال حبش في معرفة درجة الطالع نزيد على درجة وسط السماء من فلك البروج تسعين درجة وتأخذ بالمجتمع بالجدول الاول ونجمه جيا ونضربه في ظل عرض البلد المصحح بالجدول الاول فتجتمع من الضرب دقائق وذلك ظل تعديل وسط السماء فان كانت درجة وسط السماء فيما بين اول السرطان الى آخر القوس ينقص التعديل من وسط السماء في النصف الآخر نزيده عليها ثم نزيد على ما يحصل تسعين جزءا فتكون درجة الطالع في البلد .

وبرهان ذلك انا نرسم ، ا ب ج د ، لنصف فلك نصف النهار ، واه د ، لنصف الافق ، و ب ز ح ، من فلك البروج ، و ج زه ، من معدل النهار ولتكن نقطة ، ن ، سمت الرأس ونرسم عليه قوس ، ن ك ، من دائرة عظيمة قائمة على فلك البروج ونرسم على قطب ، ب ، ويعد ضلع المربع قوس ، ه ل س ، ونخرجها من ، س ، حتى يلقى ، ك ن ، على ، م ، فن ب ، في هذا المثال عرض البلد المصحح بالجدول الاول و ، ن ك ، ما نزيده به ، ل ح ، على الربع لان درجة ، ب ، من النصف الذي من اول الجدى الى آخر الجوزاء فقطب فلك البروج في جهة المغرب وفوق الافق ولو كانت من النصف الآخر لكان هذا القطب في جهة المشرق

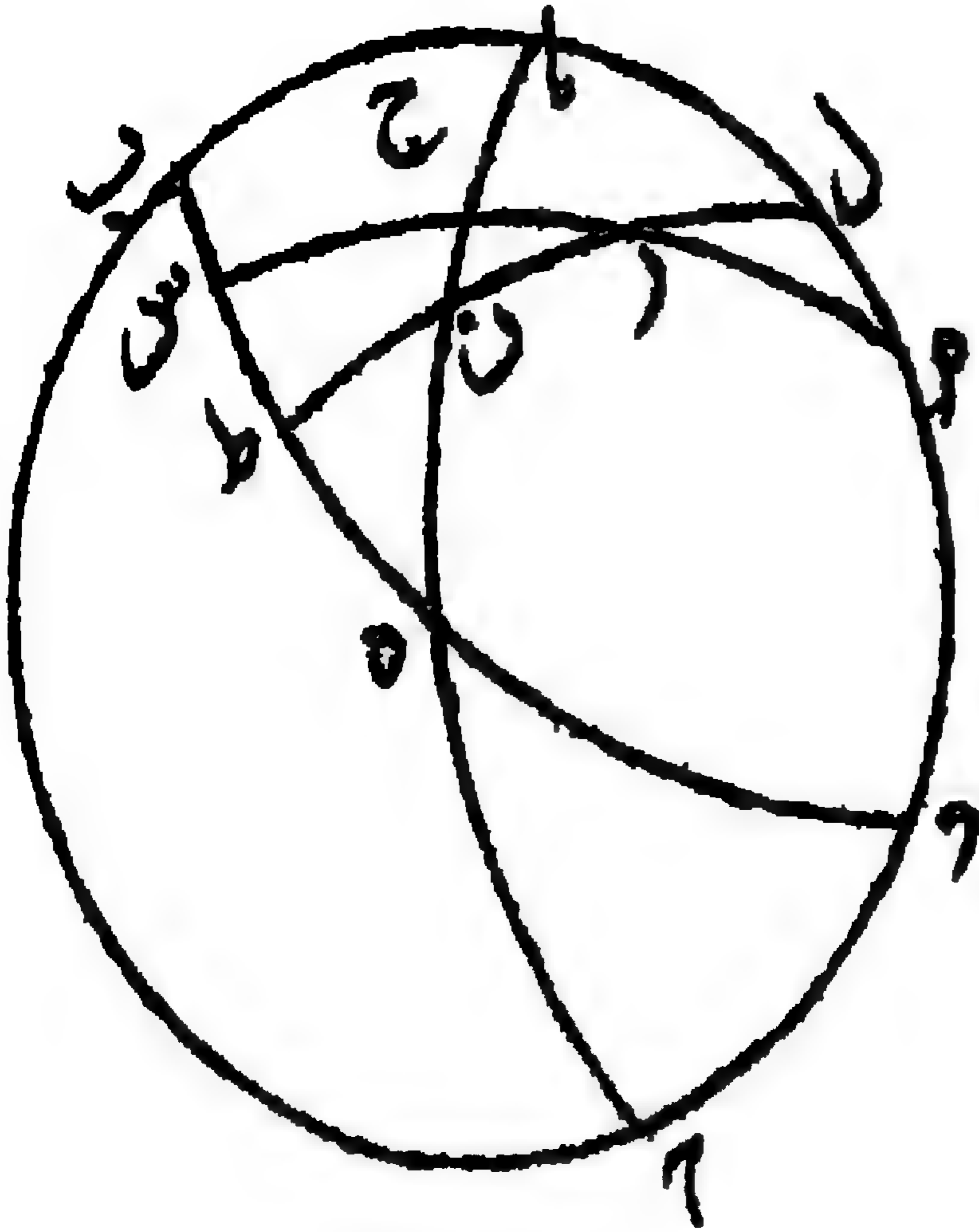
وفوق الافق و، ب ك، تقصان ما يقع من نصف فلك البروج
 في جهة المشرق عن الربع ولان نسبة ظل، ب ك، المعكوس
 الى المقياس كنسبة جيب، ب ك، الى جيب، ك ل، الذي هو تمامه
 ونسبة جيب، ك ل، الى جيب، س، كنسبة الجيب كله الى
 جيب، م ن، والمقياس عنده مجزء باجزاء الجيب كله فان في نسبة
 المساواة نسبة ظل، ب ك، المعكوس الى جيب، م ن، كنسبة جيب
 ، ب ك، الى جيب، س ن، واذا بدلنا فان نسبة ظل، ب ك، الى
 جيبه كنسبة جيب، م ن، الى جيب، س ن، ونسبة جيب، ب ك،
 الى جيب، ن ب، كنسبة جيب، س م، الى جيب، م ن، فبالمساواة
 في النسبة المضطربة نسبة ظل، ب ك، الى جيب، ن ب، كنسبة
 جيب، م س، الى جيب، س ن، ونسبة جيب، ن ب، الى ظله
 المعكوس كنسبة جيب، س ن، الذي هو تمام، ن ب، الى
 المقياس والمقياس مجزء باجزاء الجيب كله فقي نسبة المساواة
 نسبة ظل، ك ب، المعكوس الى ظل، م ن، المعكوس كنسبة جيب
 ، م س، الى الجيب كله واذا زدنا على، ب، الذي هو جزء وسط
 السماء تسعين عرفنا جزءه، وبازائه في الجدول الاول نجد
 ، ه ل، الذي هو ميل، د ل، الباقي و، ه ل، تساوي، م س، لان
 كل واحد من، م ل س ه، ربع دائرة فقد بان لك صحة ما ذكره
 حبش في هذا الباب على ما علمنا به تركيبه في الجدول وهو ما اردنا

ان تتضح (١)٠

ومما ينبغي ان لا تغفل ان الذى ذكره حبش ، من ، زيادة قوس التعديل على درجة وسط السماء ان كانت من اول الجدى الى آخر الجوزاء وتقصانها اذا كانت من اول السرطان الى آخر القوس وان كانت فى اكثر المساكن الشمالية قولا صحيحا فان منها ما لا يكون هذا القول فى معرفة الطالع به على هذا الطريق صحيحا .

والذى يعم جميعها ويستوعب كل الوجوه على الصحة ان يقال يزداد قوس التعديل على درجة وسط السماء اذا كان ميل الطالع فى جهة سمت الرأس عن درجة وسط السماء وينقص منها اذا كان ميل الطالع فى خلاف جهة سمت الرأس عن درجة وسط السماء والطالع وان كان مجهولا قبل هذه الزيادة والنقصان فانه ان كانت درجة وسط السماء من اول الجدى الى آخر القوس فين ان ميل الطالع شمالى واذا كانت درجة وسط السماء من النصف الآخر كان ايضا ان ميل الطالع جنوبى .

ونمثل لذلك مثالا قوس قوس ، اب ، ج ، د ، نصف فلك نصف النهار و ، اه زد ، نصف الافق ، وب ، سمت الرأس و ، ج ، ال ، الشمال من درجة وسط السماء واحدى تقطى ، هز ، قطب فلك نصف النهار والاخرى مطلع الطالع من افق



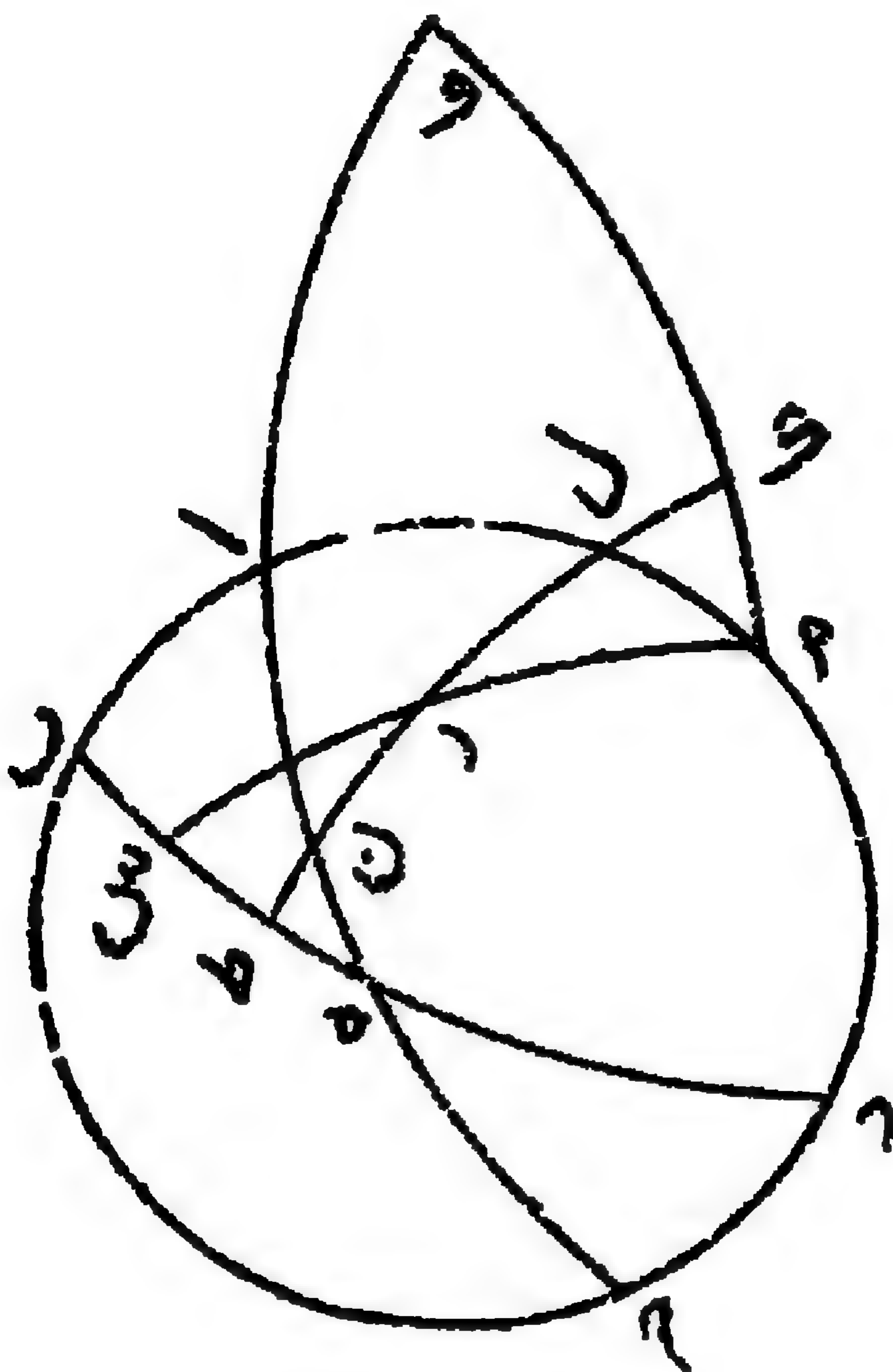
جدول التقويم ص ٢٦

، ا ه ز د ، وقت موافاة نقطة ، ح ، فلك نصف النهار و نصل
 ، ح ز ج ه ، من دوائر عظام فان كانت نقطة ، ه ، قطب فلك
 نصف النهار و ، ز ، مطلع الطالع فان نقطة ، ج ، من النصف الذى
 بين اول الجدى الى آخر الجوزاء لان سعة مشرق الطالع شمالى ولان
 ، ه ، قطب فلك نصف النهار فان زاوية ، ه ج ، قائمة فزاوية ، ز ج ا ،
 منفرجة فاذن العمود الذى يخرج من ، ز ، الى فلك البروج يقع
 عليه فى جهة المغرب فينقص القوس الذى بين ، ج ، وبين موقع
 العمود من نقطة ، ج ، بدل ما كان ينبغى ان يزداد فى هذا النصف .
 ان لو كان سمت الرأس من درجة وسط السماء فى جهة ميل الطالع وان
 وضعنا ان ، ز ، قطب فلك نصف النهار فان نقطة ، ح ، تكون حيثئذ
 من النصف الذى من اول السرطان الى آخر القوس لان سعة مشرق
 الطالع تكون فى هذا الموضع جنوبيا وتكون زاوية ، ز ج ا ، قائمة
 وتبقى زاوية ، ه ج ا ، حادة فالعمود الذى يقع من ، ب ، على فلك
 البروج الذى تكون فى هذا الموضع ، ه ج ، بدل ما كان فى الموضع
 الاول ، ز ج ، فى جهة المشرق عن درجة وسط السماء فالقوس التى
 بين ، ج ز ، موقع العمود يزداد على درجة ، ج ، بدل ما كان ينبغى ان
 ينقص ان لو كان سمت الرأس عن درجة وسط السماء فى خلاف
 جهة ميل الطالع وكذلك من لدن تقوم فلك البروج عند مساواة
 ميل درجة وسط السماء عرض البلد على فلك نصف النهار الى ان يقوم

عليه ثانية عند موافاة الدرجة المساوية البعد للاولى من رأس السرطان
فلك نصف النهار وذلك ما اردنا ان نتضح به بواسطة حبش (١) .

وبنقطة، ل، ايضا في الشكل المتقدم نجد زاوية تقاطع فلك
البروج وفلك نصف النهار لانها بمقدار تمام ميل الذي هو، ل س،
لكننا نأخذه من الجدول الثاني بازاء، ج ز، فان هناك، س ل، الذي
هو تمام ميل تمام، ج ز، محييا فنستغنى عن التجيب .

وها هنا طرق في معرفة الطالع بذلك الشكل المتقدم وذلك ان، س م
اذا كان معلوما ونسبة جيبه الى جيب، م ن، كنسبة جيب زاوية، ن
الحادة الى الجيب، و، م ن، تمام عرض اقليم الرؤية - وعرض اقليم
الرؤية سهل استخراج به هذه الجدول - وبما ذكرنا من تناسب جيوب
هذه القسي يعرف مقدار زاوية، ن، الحادة وبقدرها سعة مشرق الطالع
واذا علم سعة مشرق الطالع وعرض البلد معلوم حصلت الدرجة مطومة
فان جهتها من قبل درجة وسط السماء معلومة وايضا فان نسبة جيب
سعة مشرق الطالع التي بقدرها زاوية، ب، الحادة الى جيب، ك ب
نسبة الجيب كله الى جيب، ن ب، اعني عرض البلد المصحح بالجدول
الاول وايضا فاذا كانت درجة وسط السماء معلومة كان ارتفاعها
معلوما، د س، الذي هو تمام ارتفاع درجة وسط السماء لذلك
يكون معلوما وبقدر، د س، زاوية، س ه د، وزاوية، ل ج ه،
بقدر تمام عرض اقليم الرؤية الذي هو تمام، ك ن، فنسبة جيب، ه ل،



جدول التقويم ص ٢٨

اذن اعني جيب ما تأخذ من الجدول الاول بقوس ، زل ، الى جيب
ل ج ، المساوي ، لك ب ، كنسبة جيب تمام عرض اقليم الرؤية الى
جيب تمام ارتفاع درجة وسط السماء .

ومن العجب انك تجد هذه الرسالة في زيح حبش وتجد فيه اخرى
مثلها سوا الزيجها ليس الا ان نستأنف تصحيح العرض بالجدول
الاول بان ندخل مطالع درجة وسط السماء بالفلك المستقيم في
جدول التقويم فنأخذ بها الجدول الاول ونزيده او ننقصه من
عرض البلد ثم نقول في زيادة قوس التعديل او نقصانها نزيد على
درجة وسط السماء تسعين فان كان مبلغ ذلك يقع فيما بين اول الحمل
الى اول الميزان زدنا قوس التعديل على المجموع وبالعكس في
النصف الآخر وذلك ان مبلغ ذلك اذا وقع في النصف الذي
ذكر او لا كانت درجة وسط السماء فيما بين اول الجدى الى
آخر الجوزاء واذا وقع مبلغه في النصف الآخر كانت درجة وسط
السماء في النصف الثاني . و ايس هذا الا ان من لا يعرف العلل يجد عدة
رسالات في معنى واحد فكما تختلف في لفظة او تقدم ضرب
او قسمة او بتأخيرها ، نجمع ذلك كله في نسخة ظنا منه ان وراء ذلك
فائدة ولكن العجب من حبش حين يأخذ في هذه الرسالة بمطالع
درجة وسط السماء في الفلك المستقيم الجدول الثاني كما يأخذ الاول
ثم لا يحتاج اليه فيما ذكر من العمل ولو كان اراد ان يستخرج

بذلك جيب عرض اقليم الرؤية يستخرج الطالع او قوس التعديل كما ذكرنا جاز فاما اذا لم يذكرك من ذلك شيئا فما الحاجة الى اخذ الجدول الثاني الا ان يكون ذلك لحقا من غيره يغلطه في الموضع الذي لم يستعلمه فيه حبش •

عمل ابي العباس النيريزي في معرفة الطالع من غير المطالع بالجدول الجامع

وقد نقل النيريزي هذه الجدول الى زيجه وسماها بالجدول الجامع وقال في معرفة الطالع من غير المطالع كما وجدته منسوبا اليه يحصل درجة وسط السماء ويؤخذ به الجدول الاول والثاني فان كانت درجة وسط السماء شمالية تنقص الاول من عرض البلد وان كانت جنوبية يزيد جيبه فيحصل العرض المعدل فيدخل به في سطر العدد وتأخذ ما بازائه من الجدول الاول ونجمه جيبا ونضربه في المحفوظ ونقسم ما بلغ على ستين فماخرج بقوسه في الجدول الرابع نأخذ (١) بجياه من درج السواء وهو تعديل الطالع ثم نزيد على درجة وسط السماء تسعين فان وقع المبلغ فيما بين اول الحمل الى اول الميزان نزيد عليه تعديل الطالع وان وقع في النصف الآخر ننقصه منه فتحصل درجة الطالع •

هكذا وجدت هذه الرسالة في النسخة والصحيح ان يوجد الجدول الاول بمطالع درجة وسط السماء وكذلك الثاني

ان احتيج الى استعماله لكن النيريزى لا يستعمله في هذه الرسالة .
وانما ثبت ما نجد على وجهه لنتبه على جنائية الوراقين على

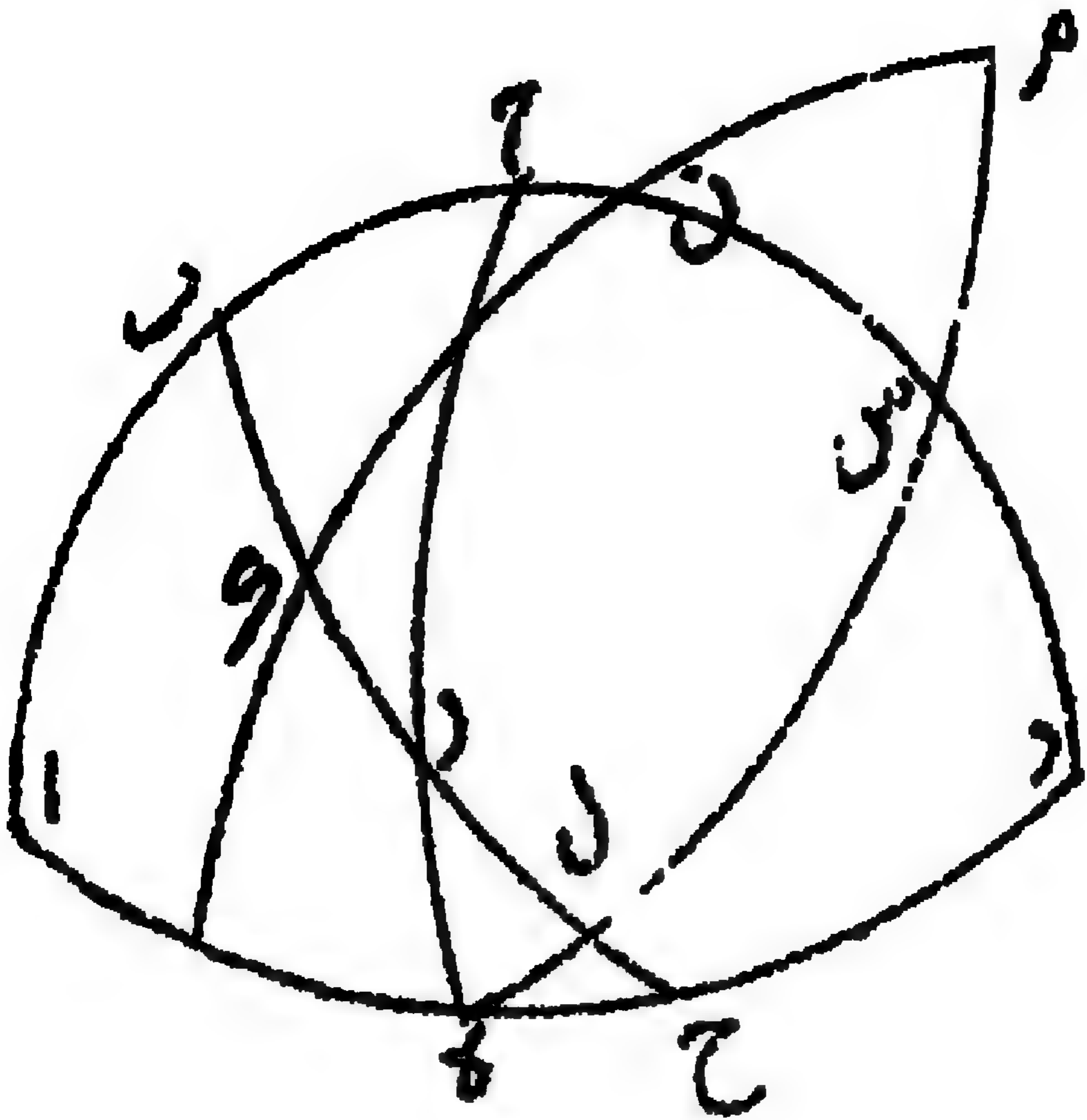
هذه الكتب وحاجة من ينظر في هذا العلم الى معرفة العلل
والبراهين حتى يعرف الصحيح من غيره . والنيريزى ليس ممن
يتهم بغلط في مثل هذا . وعلة ما ذكره النيريزى هكذا نعيد له
نصف فلك نصف النهار، ا ب ج د، و، ب زه، من فلك البروج
و، ج زه، ربع معدل النهار و، ا ه د، نصف الافق و تقرض، ن،
نقطة سمت الرأس و، ب ك، قائمة على فلك البروج وعلى قطب
ب، و يبعد ضلع المربع ندير، ه ل س، ونخرجها و، ك ن، حتى يلتقيا
على، م، كما عملنا فيما تقدم فنسبة جيب، ن ب، العرض الصحيح
بالجدول الاول الى جيب، ب ك، تعديل الطالع كنسبة جيب،
ل م، الى جيب، م س، و، م س، تساوى، ه ل، ميل، ل، الثانى وبين ان
بعدل، من، ب، تسعون ولان الجدول الرابع فيه مضروب جيب
ما وضع بازائه في جيب الميل الاعظم مقسوما على جيب تمام ما وضع
بازائه فان نسبة المجتمع من الضرب بازاء، ن ب، الى المجتمع من
الضرب بازاء، ب ك، قبل القسمة كنسبة جيب، ن ب، الى جيب
ب ك، التى هى نسبة جيب، ل م، الى جيب، م س، وبعد القسمة فنسبة
المقسوم على جيب، ل س، الى المقسوم على جيب تمام، ب ك، كنسبة
جيب، ك ل، الى جيب، م س، وتلك نسبة جيب، ك م، الى جيب كله

الى جيب، ن م، فنى نسبة المساواة نسبة ما بازاء، ن ب، فى الجدول الرابع الى الذى بازاء، ب ك كنسبة الجيب كله الى جيب، م س، فاذا ضربنا الجدول الرابع بازاء، ن ب، فى جيب، م س، وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج الجدول الرابع بازاء، ك ب، لكن التقويس فى الجدول الرابع لا بد من ان يقع فيه تقريب اكثر مما يقع فى سائر التقويسات ويستغنى عن هذا اذ يوجد الجدول الثانى بمطالع درجة وسط السماء فى الفلك المستقيم ان يضرب فى ذلك الجيب ن ب، ويقسم المجتمع على الجيب كله يخرج جيب، ب ك، فيوجد تمامه على، ل م، فيستخرج، ك ب، بتناسب جيوب، ن ب، ب ك، ل م، م س، (١) .

عمل ابى العباس النيريزى فى معرفة

قوس نهار الكوكب بالجدول الجامع

وقال النيريزى فى معرفة قوس نهار الكوكب اما اذا كان بعد مجرى الكوكب اقل من الميل كله فاجعل تمام بعد مجراه جيبا وادخل بهذا الجيب فى الجدول الثانى وخذ ما بازائه من الثالث واضربه فيما بازاء عرض البلد من الجدول الرابع فما اجتمع فاجعله قوسا فيخرج فضل نصف نهاره وذلك لان الجدول الثانى لجيب تمام ميل تمام ما بازائه فى جدول الاعداد فبازاء جيب تمام بعد مجرى الكوكب اذا ادخل فى الجدول الثانى من الاجزاء فى جدول العدد تمام الاجزاء



جدول التقويم ص ٣٢

التي ميلها مساو لبعد مجرى الكوكب و بازاء تلك الاجزاء في الثالث
ما يخرج من قسمة جيب تمامها على جيب تمام ميلها وهي القوس
التي ميلها مساو لبعد مجرى الكوكب فتكون كأنا اخذنا بعد ذلك
الجزء عن الانقلاب الجدول الثالث وان كان بعد مجرى الكوكب
اكثر من الميل كله - فانه قال اضرب ما بازاء عرض البلد في الجدول
الرابع في جيب بعد مجرى الكوكب واقسم ما بلغ على جيب تمام بعد
مجره فمخرج فاجعله قوسا فيكون فضل نصف نهاره .

هكذا وجدته في النسخة وهو غلط ليس للنيريزي فانه
بعيد عن مثله لكنه من جنابة الوراقين - . وانما الصواب ان تضرب
المجتمع من ضرب جيب بعد مجرى الكوكب في الجدول الرابع
بازاء عرض البلد في اثنين ونصف ثم تقسم المجتمع على جيب تمام بعد
مجره لتكون كأنتك ضربت جيب بعد مجرى الكوكب في
الجدول الرابع وقسمت المجتمع على جيب الميل الاعظم ثم ضربت
ماخرج في الجيب كله وقسمت المجتمع على جيب تمام بعد مجرى
الكوكب لان في الجدول الرابع ما يخرج من قسمة مضروب جيب
الميل الاعظم في جيب ما وضع بازائه على جيب تمامه اعني تمام ما وضع
بازائه وقد بينا انه ان ضرب ذلك في الجيب الاعظم وقسم المجتمع على
جيب تمام الميل الاعظم خرج جيب فضل نصف النهار الاعظم فاذا
ضربنا جيب بعد مجرى الكوكب في الجدول الرابع وقسمنا المجتمع

على جيب الميل الاعظم خرج من القسمة ما تكون نسبته الى الجدول الرابع كنسبة جيب بعد مجرى الكوكب الى جيب الميل الاعظم فتكون نسبته الى جيب فضل نصف نهار الكوكب كنسبة جيب تمام بعد مجراه الى الجيب كله، لكننا نستغنى عن ذلك بان نضربه في الرابع ثم في اثنين ونصف فان جيب الميل الاعظم بالتقريب اربعة وعشرون اعنى خمسى الجيب كله .

ومن اراد التحقيق فكما ذكرنا وقد تقدم بيان ذلك فيما قدمنا من الاشكال .

عمل حبش في معرفة قوس نهار

الكوكب بجدول التقويم

ولحبش في هذا الباب مثل هذا الطريق بعينه اذا كان بعد مجرى الكوكب اقل من الميل كله او مثله لكنه هكذا في النسخة. اذا كان بعد مجراه اقل من اربعة وعشرين ولكن الاصل ما قلته لك، ولعل حبشا قال اذا كان جيب مجراه اقل من اربعة وعشرين فانه اقرب من الحقيقة ثم اسقط الجيب بعد على ما جرت به عادة الناس في افساد هذه الكتب .

واما اذا كان بعد مجراه اكثر فانه قال نضرب جيب بعد مجرى الكوكب فيما نجد بازاء عرض اقليمنا من جدول الظل ونقسم المجموع على جيب تمام بعد مجراه فيخرج من القسمة نصف

فضل نهار الكوكب وذلك ان بعد مجرى الكوكب يحل محل ميل
الجزء من فلك البروج وقد ينال ان الذي يخرج من قسمة مضروب
جيب ميل الجزء في جيب العرض على جيب تمام العرض تكون
نسبته الى جيب فضل نصف نهار الجزء كنسبة جيب تمام ميل
الجزء الى الجيب كله لكن نسبة ظل القوس المعكوس الى
المقياس كنسبة جيب القوس الى جيب تمامه فاذا ضربنا جيب
بعد مجرى الكوكب في ظل عرض البلد المعكوس وقسمنا
المجتمع على المقياس خرج المقدار الذي يخرج من قسمة
مضروب جيب ميل الجزء في جيب عرض البلد على جيب تمامه
والمقياس مجزاء باجزاء الجيب - ويجب ان تضرب ما يخرج من
القسمة في الجيب كله ثم تقسم على جيب تمام بعد مجرى الكوكب
فنستغنى عن القسمة والضرب في الجيب كله بل تقسم ما مجتمع
من ضرب ظل العرض في جيب بعد المجرى على جيب تمامه
وكذلك في معرفة فضل نصف نهار الجزء من فلك البروج اذا
ضربنا جيب ميله في ظل عرض البلد المعكوس وقسمنا المجتمع على
جيب تمام ميل الجزء خرج جيب نصف فضل نهار الجزء - هذا
كاف في بيان هذا بغير شكل فقد اعدنا مرارا اشكالا فنكره ان
نعيد لهذا المعنى شكلا منها فيطول اكثر مما فعلنا - وذكرا ليرى
في معرفة بعد مجرى الكوكب ودرجة ممره وعرضه من درجة

ممره ما قال حبش سواء •

عمل النيريزى فى تمييز اختلاف المنظر فى الطول والعرض من اختلاف المنظر الكلى بالجدول الجامع

واستعمل النيريزى هذه الجدول فى اختلاف المنظر فقال
حصل بعد القمر من درجة وسط السماء ثم خذ ما بين اول الجدى
ودرجة القمر بمطالع الفلك المستقيم وحوله الى مطالع البلد واحفظه
وجيبه واضرب هذا الجيب فيما بازاء الميل كله فى الجدول الرابع
واقسم ما بلغ على ما بازاء تمام عرض البلد من الرابع فما خرج من
القوس فهو التعديل فانقصه من المطالع المحفوظة ومهما المطالع المعدلة
وخذ فضل ما بين اول الجدى ودرجة القمر بمطالع الفلك المستقيم
والمطالع المعدلة فان كان كل واحد منهما اكثر من مائة وثمانين
فانقصه من ثلثمائة وستين ثم خذ فضل ما بينهما وهو البعد المعدل اغنى
ما بين وسط السماء وموضع القمر بمطالع البلد فان كان هذا البعد
مساويا لبعد القمر من درجة وسط السماء التى حصلت اول مرة فليس
للقمر اختلاف منظر فى الطول وان كان البعد المعدل اكثر وكان
شرقا عن وسط السماء فان اختلاف منظره الى خلاف توالى البروج
وان كان غربا فالى توالىها وان كان البعد الاول اقل وكان شرقا فان
اختلاف منظره الى توالى البروج وان كان غربا فالى خلاف توالىها
فاحفظ

فاحفظ ذلك واجعل تمام ارتفاع درجة القمر جيبا وهو الجيب الاول
وادخل تمام الارتفاع في سطر العدد من الجدول الجامع وخذ
ما بازائه في الجدول الرابع وهو المحفوظ الاول ثم خذ بعد ما
بين درجة القمر ودرجة الطالع ان كان شرقيا او بعد ما بين درجة
النارب ودرجة القمر ان كان غربيا وخذ به الرابع و اضربه في
جيب اختلاف منظر القمر على قوس الارتفاع فما اجتمع في قسمة
على المحفوظ وخرج من القسمة فاجعله قوسا وهو اختلاف منظر
القمر في الطول، ثم خذ جيب ارتفاع درجة وسط السماء وهو الجيب
الثاني واجعل ما بين درجة وسط السماء ودرجة المغرب بدرج
السواء جيبا ان كان القمر في ذلك الربع او ما بين درجة وسط السماء
ودرجة الطالع ان كان القمر في ذلك الربع وهو الجيب الثالث
وابسط الجيب الثاني مرتبة واقسمه على الثالث فما خرج فاجعله
قوسا واقصها من تسعين فما بقي فاجعله جيبا وهو الرابع •

ولاخراج هذا الجيب الرابع قال وجه آخر وهو ان تزيد
على نصف قوس نهار الطالع مطالع درجة المغرب من اول الحمل في
الفلك المستقيم وندخل ما اجتمع في الجدول الجامع الثاني ونأخذ
ما بازائه من الجدول الاول والثاني اما الاول فتزيده على عرض
البلد ونجعل ما اجتمع جيبا ونضربه في الثاني فما اجتمع تقوسه
ونلقها من تسعين ونأخذ جيب ما يبقى وهو الجيب الرابع ثم اضرب

الجيب الرابع في جيب اختلاف منظر القمر على قوس الارتفاع
وتقسم ما اجتمع على جيب تمام ارتفاع درجة القمر فما خرج فاجمله
قوسا فيكون اختلاف منظر القمر في العرض - فانظر هذا التطويل
الذي لا الوم على افساده من خلقه بقلة معرفته ما اخاله به عن مغزى
صاحبه دون ان الوم النيريزى على ما تكلف - اللهم الا ان يكون
اراد ان (١) لعنة المتعلم والافما حاجة الى تمييز الجهات التي يكون اليها
اختلاف منظر القمر في الطول بهذا العمل الطويل ولا يستغنى عن
معرفة الطالع فلو انه استخرج الطالع او لا ثم قال فان كان بعد درجة
الطالع من درجة القمر اقل من تسعين فان اختلاف منظر القمر في
الطول الى توالي البروج وان كان اكثر فالى خلاف توالي
البروج هل كان بذلك حائدا عن الصواب او قاصدا امر متعذرا على
الحساب .

فقوله ان كان كل واحد منهما اكثر من مائة وثمانين فانقصه
من ثلثائة وستين وخذ فضل ما بينهما فليت شعري هل يزيد او ننقص
فضل ما بينهما او ننقص كل واحد منهما من عدد بعينه - ثم آخذ فضل
ما بين الذي يتي - وقوله خذ جيب ما بين الطالع ودرجة وسط السماء
ان كان القمر في ربع المشرق وجيب ما بين المغارب ودرجة وسط
السماء ان كان في ربع المغرب - كأنه لا يعرف ان الظاهر من فلك
البروج نصفه وان جيب كل قوس هو جيب تمامه الى نصف تام

وهب ان احدا يقصد ان يستخرج بعد ما يكون بين درجة وسط
 السماء وبين الدائرة القائمة على فلك البروج فهذا يخبر اولا بالطريق
 السهل المعروف المشهور البعيد من التطويل والتعقيد المؤدى الى
 الغرض المقصود ثم يذكر بعد ما شاء على ان عهدنا بالناس يركبون
 الجداول ويتكفون حسابات استخراجها واعمال الفكر في استنباطها
 براهينها ليكون العمل بها اخف - ولو لم يكن ذلك كذلك
 فما الحاجة الى اشغال يولد اشغالا كنا عنها مستغنين - وهذه
 القوس التي ذكرناها يسهل استخراجها بغير جدول فاني
 سأبين لك عن قليل انسه في استخراج اختلاف منظر القمر في
 العرض يستخرج عرض اقليم الرؤية والطالع مما يفصح
 بذكره واذا كانت درجة الطالع معلومة فسعة مشرقها
 معلوم وفي استخراج عرض اقليم الرؤية يستعمل العرض المصحح
 بالجدول الاول كما اخبرك به ايضا فيما يستأنف .

ويدل عليه ايضا قول النيريزي نفسه وان كان احيل من
 وجهه ونسبة جيب سعة مشرق الطالع الى جيب بعد ما بين درجة
 وسط السماء والدرجة التي تقوم على فلك البروج عليها الدائرة
 التي تمر على سمت الرأس فنسبة الجيب كله الى جيب عرض البلد
 المصحح بالجدول الاول على انه ان كان تمام ارتفاع درجة القمر
 معلوما فانه ان كان مساويا لعرض اقليم الرؤية فان القمر ليس

له اختلاف منظر في الطول وهو وان كنا نجعل المفروض بعد
الجزء عن وسط السماء بالساعات فمعرفة درجة وسط السماء من
فلك البروج سهل ايضا فان جزء القمر معلوم ومطالعه بالفلك
المستقيم معلومة وفي تمييز الجهات بطريق يشبه في بعض الوجوه
ما عمل به النيريزي فانا ان اخذنا جيب ميل تمام بعد جزء
القمر عن اقرب الاعتدالين في الفلك المستقيم وحفظناه وضربنا
جيب تمام العرض في جيب بعد القمر عن وسط السماء بالساعات
وقسمنا المجموع على جيب تمام ارتفاع درجة القمر فان الذي يخرج
من القسمة ان كان مساويا للمحفوظ فانه ليس للقمر اختلاف منظر في
الطول وان كان الذي يخرج من القسمة اقل وكان القمر شرقا عن
وسط السماء فان اختلاف منظره في الطول الى خلاف توالي البروج
وان كان غربا فبالعكس .

وان كان الذي يخرج من القسمة اكثر وكان القمر شرقا
فان اختلاف منظره في الطول الى توالي البروج وان كان غربا فالى
خلاف تواليها وكذلك ايضا في تمييز الجهات التي اليها اختلاف المنظر في
الطول فانا ان استخرجنا بعد ما بين درجة وسط السماء والجزء الذي
يقوم عليه دائرة الارتفاع من فلك البروج على ما ذكرنا حسابه
ويأتي بعد برهانه فان المستخرج ان كان مساويا لبعد درجة القمر
عن درجة وسط السماء بدرج السواء فانه ليس للقمر اختلاف منظر

في الطول وان كان المستخرج اكثر والقمر شرقي عن فلك نصف
النهار فان اختلاف منظره في الطول الى خلاف توالي البروج وان
كان غربيا فالى تواليها. وبكس ذلك ان المستخرج اقل. وينبغي
ان يعلم ان ذلك كذلك اذا كان البعد المستخرج و بعد جزء القمر
من درجة وسط السماء في ربع واحد من ربعي المشرق والمغرب .

وايضا فانا ان اخذنا بدرجة وسط السماء من معدل النهار الجدول
الاول والثاني فصحصنا بالاول عرض البلد ثم ضربنا جيب ميل الطالع
في جيب العرض المصحح وقسمنا المجتمع على جيب تمام عرض البلد
ثم ضربنا ما يخرج في الثاني وقسمنا المجتمع على ما نجد به بازاء الطالع
في الجدول الثاني ثم قوسنا ما يخرج من القسمة وكان مساويا لبعد
درجة القمر بالساعات عن درجة وسط السماء لم يكن للقمر اختلاف
منظر في الطول وان كان اكثر والقمر شرقي فان اختلاف منظره في
الطول الى خلاف توالي البروج وان كان غربيا فالى خلاف تواليها
وان كانت القوس المستخرجة بهذا الحساب اقل فبكس ذلك. وهذا
العمل والعمل الاول متساويان في معرفة جهات اختلاف المنظر في
الطول لكن الذي بينهما ليس يون قريب وان كان هذا بجدول
التقويم ولم يكن الاخر بها .

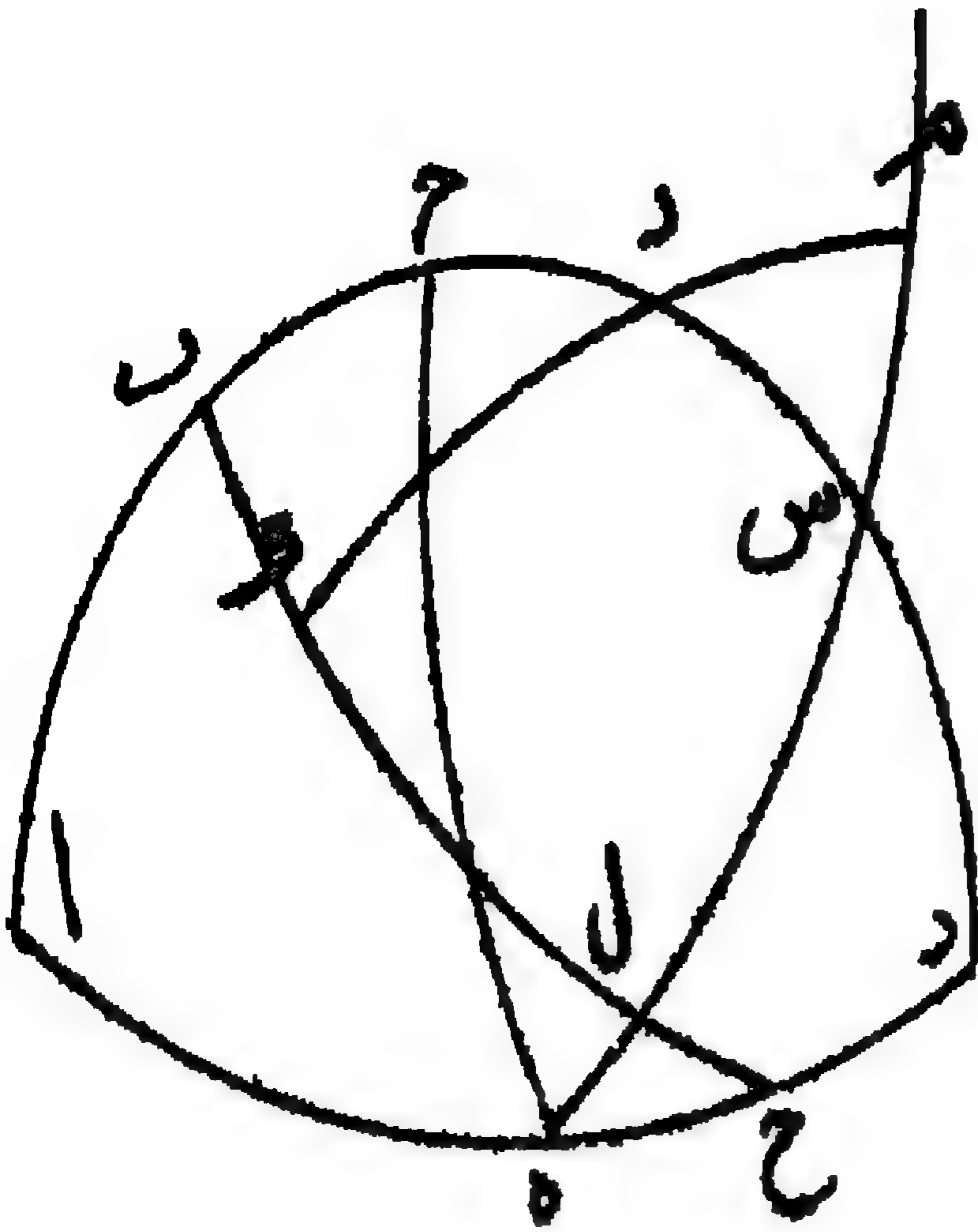
وانت تعلم اننا لسنا نحتاج في ذلك الحساب الى استخراج
شيء عسر او انشاء جدول فان مطالع الفلك المستقيم موضوعه

في كل زيـج في جدول وكذلك سبيل الاجزاء المفروضة وينبغي ان يعلم ان هذا العمل الاخير لاستخراج مقدار قوس محدودة الطرفين في الوقت فاما الذي قبله فلامتحان درجة القمر بالحساب لمعرفة الجهات وانما اخرج على كل من ينظر في شيء مما اكتب ان ينقل منه عملاً الا بما اتكثرت به من برهان يعضده ويبين تحريف المحرف ان احال بعضه على وجهه فان واحداً من الحساب اذا وقف على ما قلناه في العمل الاول وكان غير بصير بوجوه البرهان ظن ان الاصول اذا كان الذي يخرج اقل من المحفوظ ان يكون اختلاف منظر القمر في ربع المشرق الى توالي البروج وان كانا اكثر ان يكون بعكس ذلك لانه عند تحذلقه (١) واحسانه الظن بنفسه يقول اذا كان تمام الارتفاع كما كان الجزء الاقرب من الافق اكثر فان الذي يخرج من القسمة اقل ثم اذا كان حسن الظن بنسب ذلك الى جناية الوراقين واصلاح العمل برأيه ممتنابه علياً فيكون قد احاله عن وجهه ولا يشعر به بل او وقف على ذلك بعض اهل الصناعة وكان غير عارف بما اودعناه رسالتنا في المثلثات الكرية استوعر الطريق الى استخراج ذلك وربما جازفيه كما نحن اذا استخرجنا المطلوب بتلك الجهات استعذبنا راحة الفكرة واستثقلنا استخراج براهين تلك الطرق البعيدة .

والآن فاذا امتد بنا الكلام فليورد اولاً براهين ما أتينا به
من ذات انفسنا بد يا قترسم، ا ب ج د، نصف فلك نصف النهار
و، ا ه د، نصف الافق و، ب ز ه، قطعة من فلك البرو، ج ه و، ج ز ه
من معدل النهار و نقطة، ل، سمت الرأس و، ب ل، قائمة على
فلك البرو ج ونخرجها الى نقطة م، الافق فلان، ن ل م، تمر على
سمت الرأس اعني قطب، ا ه د، وعلى قطبي فلك البرو ج فانها
يقسم انصاف دائرة ب ج د، ا ه ب، المتقاطعة بارباع متساوية
قوس، م ح، ربع دائرة و، ا د ه، ربع، فام، تساوي، ج ه
سعة مشرق الطالع ونسبة جيب، ا م، الى جيب، ب ل، كنسبة
جيب، ان، الجيب كله الى جيب، ن ب، اعني العرض المصحح
بالجدول الاول فان كان بعد القمر باجزاء السواء من وسط
السماء متساوياً، ا ب ل، علم انه ليس للقمر اختلاف منظر في
الطول لانه دائرة، ن ك م، التي منها اختلاف المنظر الكلي قائمة على
فلك البرو ج فهي تحد عرض الكوكب فاختلف المنظر
الكلي في العرض واذا اخرجنا الى نقطة، ب، من قطب الكل
قوس، س ل، تقاطع الفلك المستقيم على، و، فان، ب ل، اذا
كانت قائمة على فلك البرو ج وزاوية، ز ل و، بقدر تمام، ز و،
فزاوية، ب ل س، تبقى بقدر ميل تمام، ز و، فاذا ضربنا، ل س
الذي هو تمام عرض البلد في جيب زاوية، ب س ل، التي بقدر

ح و، بعد درجة القمر من وسط السماء بالساعات وقسمنا المجتمع على جيب، ب ل، الذي هو تمام ارتفاع درجة القمر مع جيب ميل تمام، ز و، وإذا كانت زاوية، ب ل ز، منفرجة فإن زاوية، ب ل س، اعظم من ميل تمام، ز و، فالذي يخرج اكثر من المحفوظ الذي ذكرنا وإذا كانت زاوية، ب ل ز، حادة كانت زاوية، ب ل س، اصغر من ميل تمام، ز و، فالذي يخرج اقل من المحفوظ فقد تبين صحة ما قلنا اولا (١) .

وايضا نعيد قس، ل ح س، ب ل، ح و، ن ل، س ق ل ونخرج من نقطة، ل، على، ل ح س، عمود، ل ح، من دائرة عظيمة وقد بينا ان نسبة جيب سعة مشرق الطالع الى جيب، ل ب، اذا كانت، ب ل، قاعمة على، ل ب، كنسبة الجيب كله الى جيب ن ب، ونسبة جيب ميل الدرجة الى جيب سعة مشرقها كنسبة جيب تمام عرض البلد الى الجيب كله فنسبة جيب ميل درجة الطالع الى جيب، ل ب، في نسبة المساواة كنسبة جيب تمام عرض البلد الى جيب، ن ب، ونسبة جيب، ل ب، الى جيب، ل ح، كنسبة الجيب كله الى جيب مساوية، ل ب ج، ونسبة جيب، ل ح، الى جيب، ق ج، كنسبة جيب، ل س، الى جيب، س و، فبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة جيب، ل ب، الى جيب، ق ج، كنسبة جيب، ل س، الى جيب زاوية، ل ب ح، وجيب، ل س، جيب تمام، ق ل



جدول التقويم ص ٢٢

الذى هو ميل درجة ، ل ، فنقطة الطالع من فلك البروج تحد في
الثانى جيب ، س ل ، وبنقطة ، ج ، من معدل النهار تحد في الثانى
زاوية ، ل ب ح ، وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

وقد تبين مما قلنا ان بهذا العمل يستخرج قوس محدودة
الطرفين وهى القوس من معدل النهار التى احدى طرفيها على فلك
نصف النهار والثانى على الدائرة التى تمر على قطب الكل والجزء
الذى يقوم عليه عرض اقليم الرؤية فى الوقت المفروض والبلد
المفروض العرض •

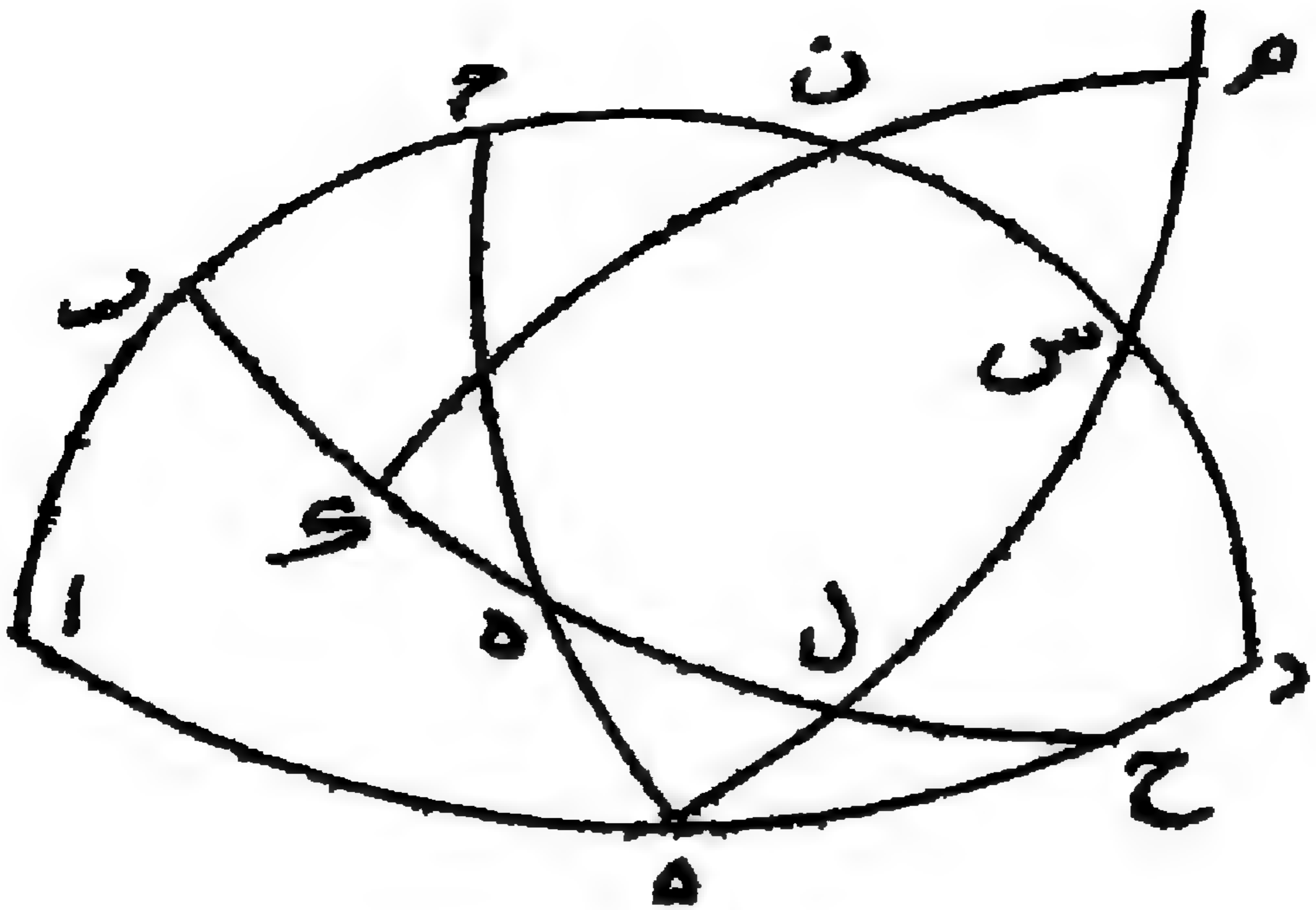
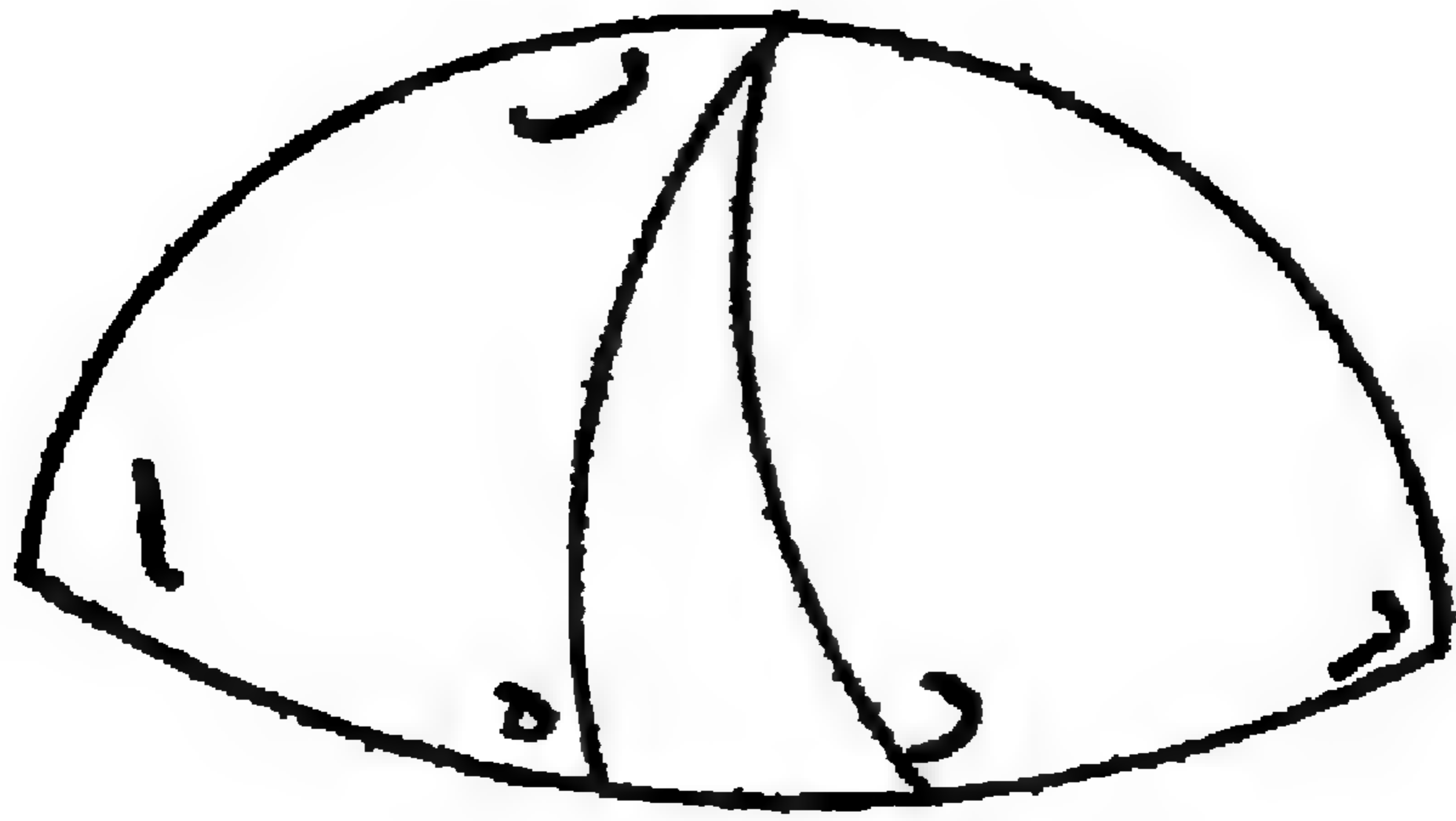
فاما العمل الآخر فلا متحان الزاوية التى تحيط بها هذه
الدائرة وعرض اقليم الرؤية ليعرف من مقدارها زاوية تقاطع
دائرة الارتفاع وفلك البروج أحادة هى أم قائمة أم منفرجة فان
كانت قائمة لم يكن للقمر اختلاف منظر فى الطول وان كانت الحادة
هى التى تؤثرها قطعة من فلك نصف النهار فان اختلاف المنظر فى
الطول الى الجهة التى فيها القمر من جهتي المشرق والمغرب وذلك ان
اختلاف المنظر فى الطول هو القوس التى بين جزء القمر والجزء الذى
يقع عليه العمود المخرج من منتهى اختلاف المنظر الكلى الى فلك
البروج وان كانت الزاوية التى تؤثرها قطعة من فلك نصف النهار
منفرجة فان اختلاف المنظر فى الطول الى خلاف الجهة التى فيها القمر
من جهتي المشرق والمغرب لان الحادة هى تمام قائمتين لتلك الزاوية

والعمود على فلك البروج يقع اقرب الى فلك نصف النهار •

وهذا كله على ان القمر على نطاق فلك البروج ليس له عرض
وذلك تقريبا لانه ان كان له عرض اختلف العمل لكن عامة الحساب
تركوا ذلك التدقيق لقلة البعد بهذا العمل على التحقيق •

وايضا فانا ان ضربنا جيب تمام ارتفاع درجة القمر في جيب
سعة مشرق الطالع وقسمنا المجتمع على جيب تمام ميل درجة القمر فان
الذي يخرج ان كان مساويا لبعد درجة القمر عن وسط السماء
بالساعات فانه ليس للقمر اختلاف منظر في الطول وان كان الذي
يخرج اقل من بعد درجة القمر عن وسط السماء بالساعات فان
اختلاف منظر القمر في الطول الى الجهة التي هو فيها من جهتي المشرق
والمغرب وان كان اكثر فبعكس ذلك •

ونعيد للبرهان على ذلك قسي، س ل ب، ن ل س، س ب ل،
فزاوية، ن ل ب، ان كانت قائمة فان زاوية، ل ن ب، بقدر سعة
مشرق الطالع وبين ان، س ل، اما تمام درجة، ل، واما زائدة على
الرابع ميل درجة، ل، فجيب، س ل، بكل حال جيب تمام ميل
درجة، ل، ونسبة جيب، ب ل، الذي هو تمام الارتفاع الى جيب، س
ل، كنسبة جيب زاوية، ل س، الى جيب زاوية، س ن ل، فيما ذكرنا
من الحساب ان كانت زاوية، ن ل ب، قائمة يخرج جيب زاوية، ل
س ن، وان كان، ن ل ب، حادة كانت زاوية، ل ن ب، اكبر من سعة



جدول التقويم ص ٢٤

مشرق الطالع فكان يخرج لهذا الجيب اقل من جيب زاوية، ل س
ن، وبالعكس ان كانت زاوية، ن ل ب، منفرجة فكانت لذلك
زاوية، ن ب، اصغر من سعة مشرق الطالع وذلك ما اردنا ان نبين (١)
وهذا الطريق ايضا ليس لمعرفة قوس محدودة الطرفين
لكنها لامتحان مواضع درجة القمر لتمييز جهات اختلاف منظره في
الطول واما الذى قد منا لمعرفة قوس محدودة فهو لمعرفة بعد الجزء الذى
ليس له اختلاف منظر في الطول من وسط السماء باجزاء الفلك المستقيم
في الوقت المفروض .

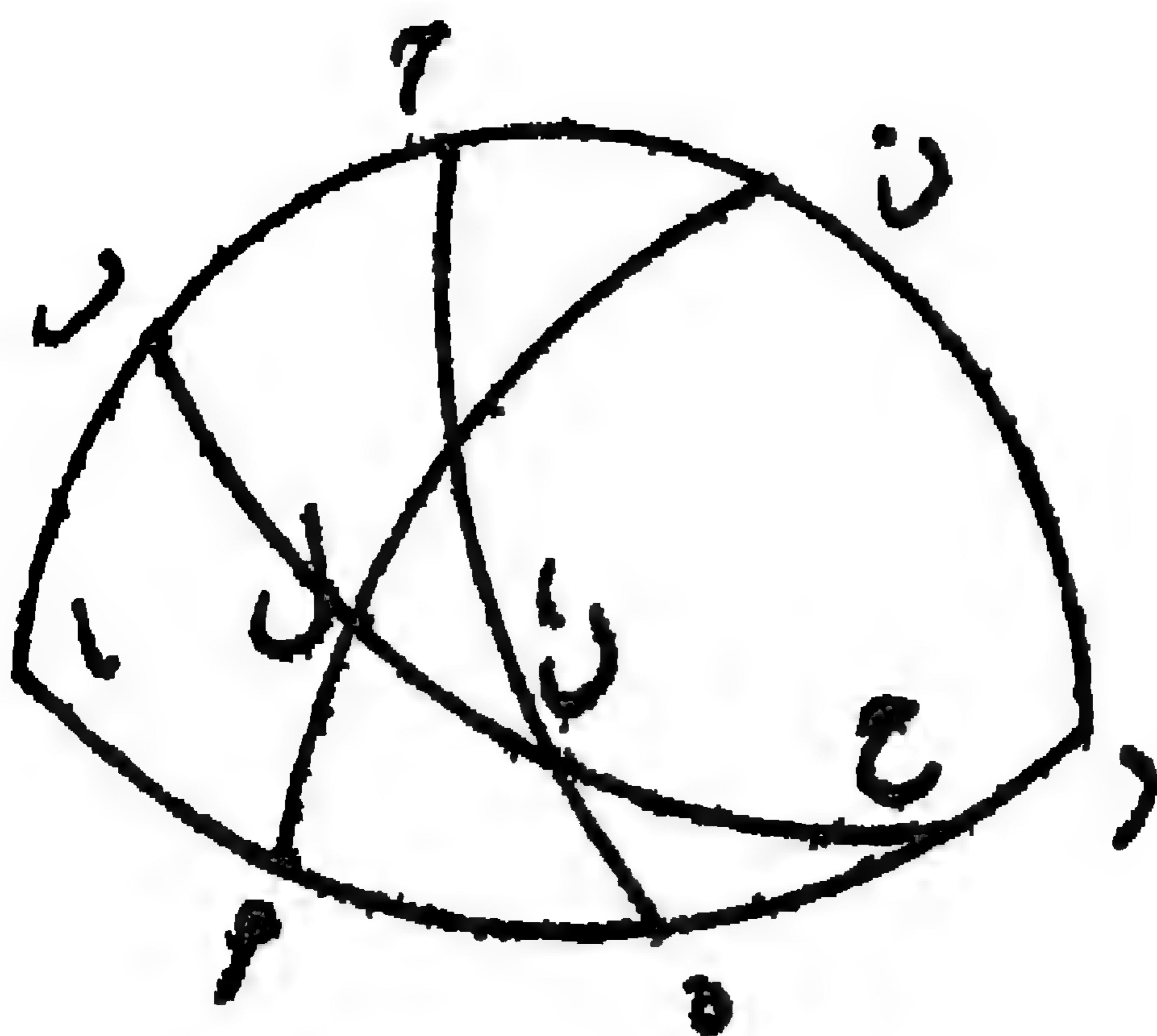
وقد بقي معرفة القوس التى تكون بعد الجزء المفروض
باجزاء الفلك المستقيم من وسط السماء اذا لم يكن له اختلاف منظر
في الطول وهكذا يعلم ذلك .

نزيد على درجة القمر تسعين ونأخذ مطالعها في الفلك المستقيم
من اول الحمل ونأخذ ايضا مطالع درجة القمر من اول الجدى في الفلك
المستقيم ونأخذ المطالع الاول جيبا ونعمل به عمل النيريزى بالجيب
الذى يقول احفظه فما خرج ان كانت الدرجة التى ينتهى اليها عند
الزيادة على درجة القمر شمالية نقصناها من المطالع الاول وان كانت
جنوبية زدناها عليها فما حصل اخذنا الفضل بينه وبين مطالع
درجة القمر في الفلك المستقيم من اول الجدى وباقي العمل واحد .

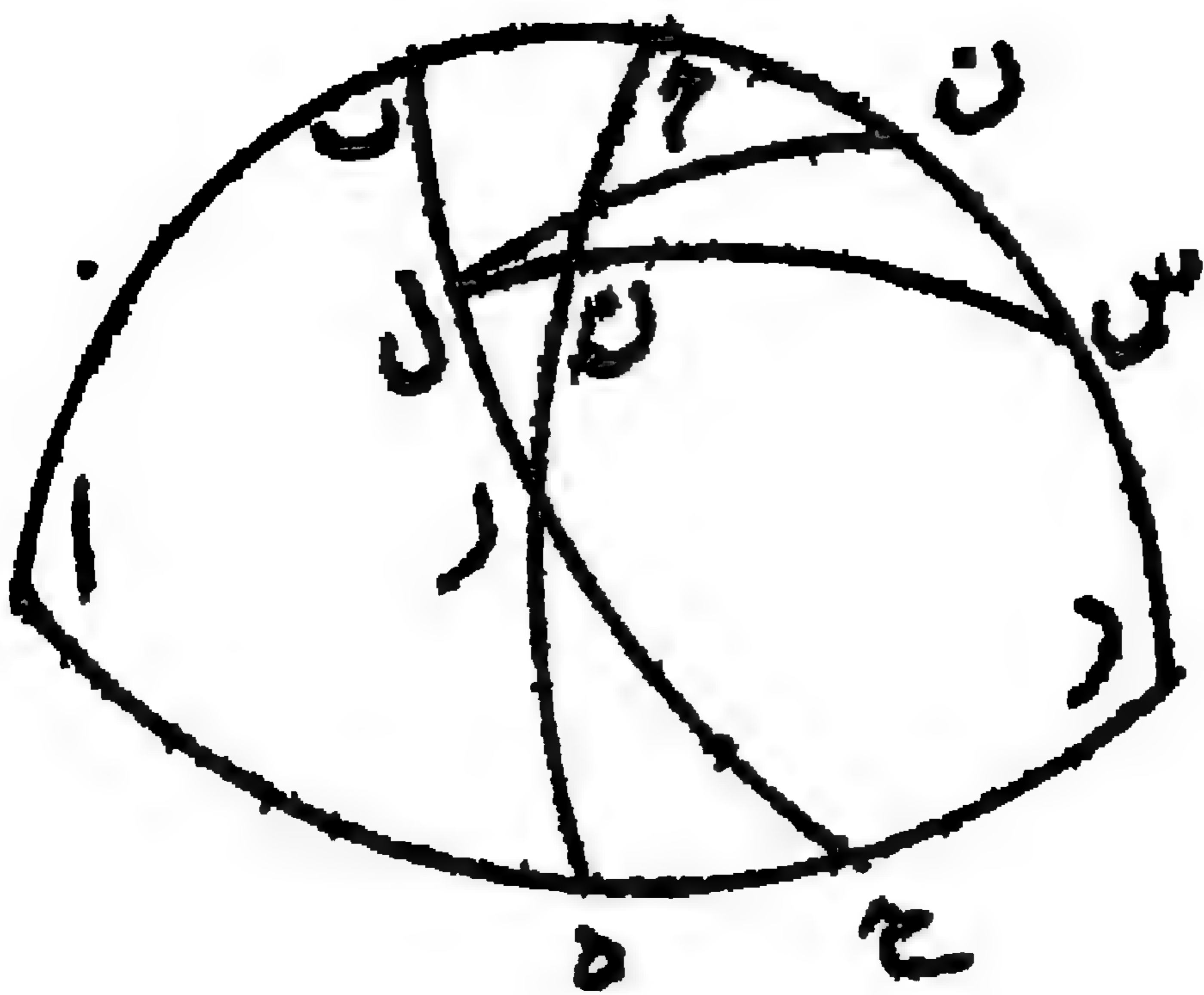
ونرسم للبرهان، ا ب ج د، فلك نصف النهار، ا ه د، نصف

الافق و، ج زه، من معدل النهار و، ب زك، من فلك البروج و، ح
 درجة القمر و، ن، قطب الكل و، ن، ج، من دائرة عظيمة ونقراض
 ج ك، تسعين ليكون، ح ل، بعد القمر باجزاء الفلك المستقيم من
 وسط السماء اذا كانت درجته، ح. ولم يكن له اختلاف منظر في
 الطول واذا اخذنا مطالع، ح، في الفلك المستقيم من اول الجدى كنا
 كأننا زدنا على مطالعها من اول الحمل تسعين فيقع الانتهاء دون الافق
 بقدر، ج ل، ونجيز على نقطة، ك، الطالعة قوس، ب ك م، العظيمة
 واذا اخذنا مطالع، ك، من اول الحمل في الفلك المستقيم حصلت قوس
 زم، معلومة فاذا استخرجنا قوس، م ه، وتقصناها مما حصل بقيت
 نقطة، ه، معلومة (١) •

واذا اخذنا فضل ما بين بعد، ه، من اول الحمل وهي منتهى
 القوس التي ذكرناها كان القوس التي نحت الافق من تلك القوس اعنى
 المساوية، لـ ج د، فاما اذا كانت الدرجة الطالعة جنوبية فان نظير
 م ه، مما ينبغي ان تزداد لكنه ان كانت الدرجة الطالعة جنوبية والقمر
 في جهة المشرق فانا لسنا نحتاج الى ذلك بل اذا كانت في جهة المغرب
 فانا ان تقصنا حيث نحتاج من مطالع درجة القمر في الفلك المستقيم من اول
 الحمل تسعين درجة ومن درجة القمر ايضا تسعين ثم تقصنا بكل حال
 التعديل واخذنا الفضل كان المطلوب لان تعديل المطالع كل واحد من
 الطالع والغارب واحد وبعده كل واحد منهما ايضا عن اقرب الاعتدالين



جدول التقويم ص ٢٨



جدول التقويم ص ٢٩

في الفلك المستقيم واحد (١) •

وانما الشأن في ان يكون العمل لجيب ما (٢) القوس واقرب

الاعتدالين في الفلك المستقيم و اخذ (٢) بين الربع وبين القوس (٢)

فاذن حاصل هذا الحساب ان يحصل مطالع درجة القمر في الفلك

المستقيم من اول الحمل ويزيد على درجة القمر تسعين و نأخذ مطالع

المجتمع في الفلك المستقيم و نأخذ فضل ما بينهما فنقص منه تعديل

الطالع ثم نأخذ فضل ما بين الحاصل والربع فتلك القوس التي منها

و يبعد الدرجة من وسط السماء في الفلك المستقيم يعرف جهات

اختلاف النظر في الطول - واذا كانت الدرجة الطالعة جنوية حتى

يكون القمر في جهة المغرب زدنا قوس التعديل على مطالع الطالع

الموضوع في الفلك المستقيم بدل النقصان اذا كانت شمالية وان

تقصنا من درجة القمر حينئذ تسعين ومن مطالعها في الفلك المستقيم

تسعين بدل الزيادة اذا كانت درجة الطالع شمالية فانا ننقص قوس

التعديل كما نقصها اذا كان القمر في جهة المشرق ودرجة الطالع

الموضوع شمالية وسواء تقصنا من درجة القمر في الفلك المستقيم

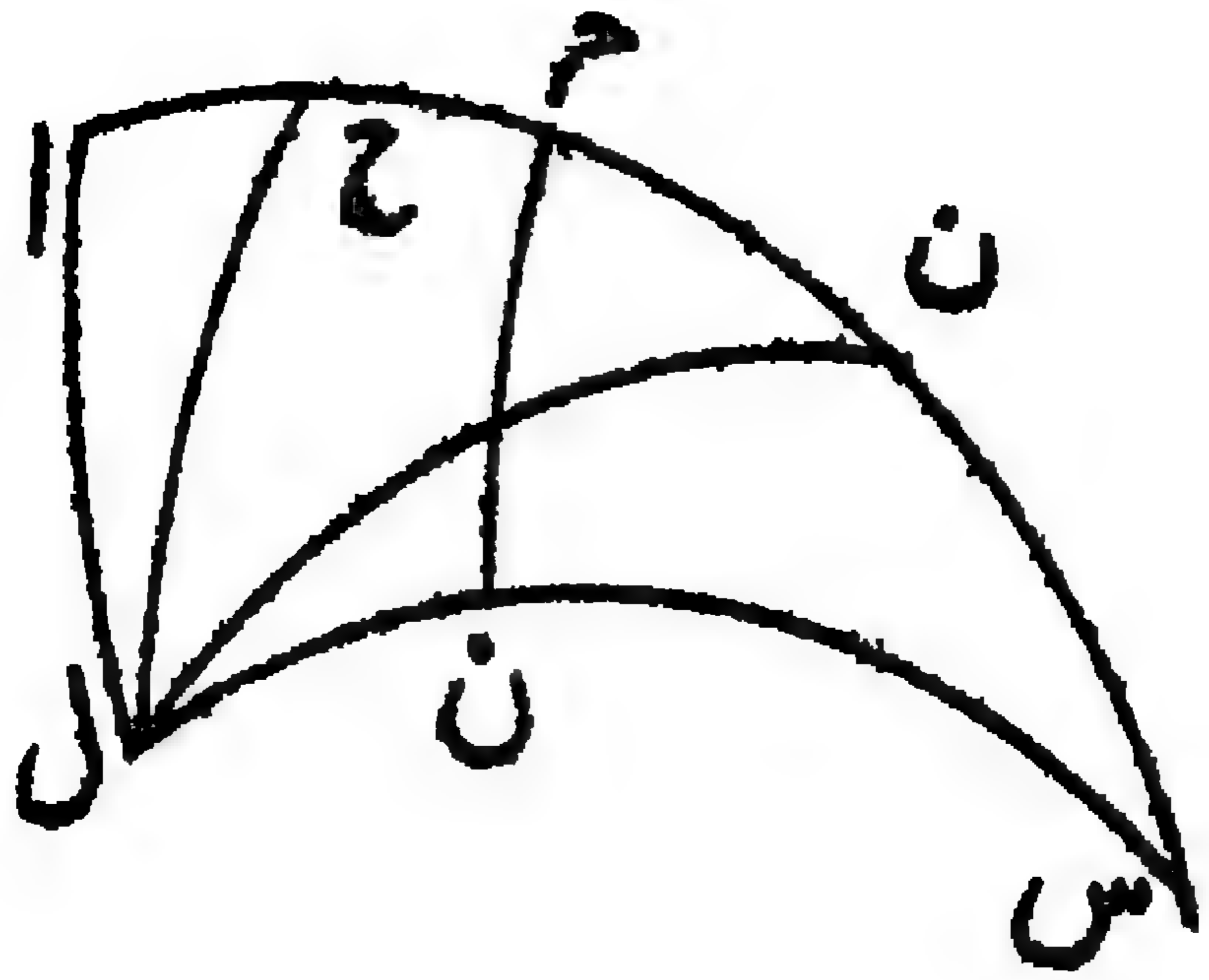
تسعين و عملنا عملنا المذكور و أخذنا فضل ما بين المجتمعين نأخذ

فضل ما بين الربع وما يحصل من فضل ما بين مطالع القمر من

اول الحمل في الفلك المستقيم ومغارب الغارب الموضوع فهذا معنى

قول النيريزي وانراه انت كيف شئت •

وبرهان قولهم في استخراج تعديل المطالع ان نسبة جيب الميل
 الاعظم الى ما بازا في الجدول الرابع كنسبة جيب تمام الميل الاعظم
 الى جيب الميل الاعظم ونسبة المأخوذ تمام العرض من الجدول الرابع
 الى جيب الميل الاعظم كنسبة جيب تمام العرض الى جيب العرض .
 واذ هذا هكذا فليكن ، ا ب ، ربع فلك نصف النهار و ، ل
 ج ، ربع معدل النهار و ، ج د ، ربع افق البلد ونخرج من قطب ، ا ،
 قوس ، ا ج ، العظيمة وعلى ، ا ج ، ننزل من ، ب ، قوس ، ز ه ،
 العظيمة القائمة على ، ا ج ، ونجعل نسبة جيب ، ج ز ، الى جيب ، ج
 س ، كنسبة جيب العرض الى جيب تمام العرض ونسبة جيب ، ز ح ،
 الى جيب ، ج ك ، كنسبة جيب ، د ز ، الى جيب ، د ج ، ونخرج
 قوس ، س ل ، ل ن ، العظيمتين عمودين على ، ل ج ، فتكون نسبة
 جيب ، ا ب ، الى جيب ، د ج ، كنسبة جيب ، ز ه ، الى جيب ، ن ك ،
 ونسبة جيب ، س ل ، الى جيب ، ه ز ، كنسبة جيب ، ز ه ، الى جيب
 ز ح ، فبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة جيب ، ل س ، الى جيب
 ن ك ، كنسبة جيب ، ا ز ، الى جيب ، ز ج ، ونسبة جيب ، ا ز ، الى
 جيب ، ز ح ، كنسبة الجيب كله الى جيب ، ه ج ، الذي هو التعديل
 الاعظم وقد بينا ان نسبة جيب التعديل الاعظم الى جيب تعديل
 الدرجة كنسبة الجيب كله الى جيب بعد الدرجة في الفلك المستقيم
 اعني ، طالما من اقرب الاعتدالين فنسبة جيب ، س ل ، الى جيب



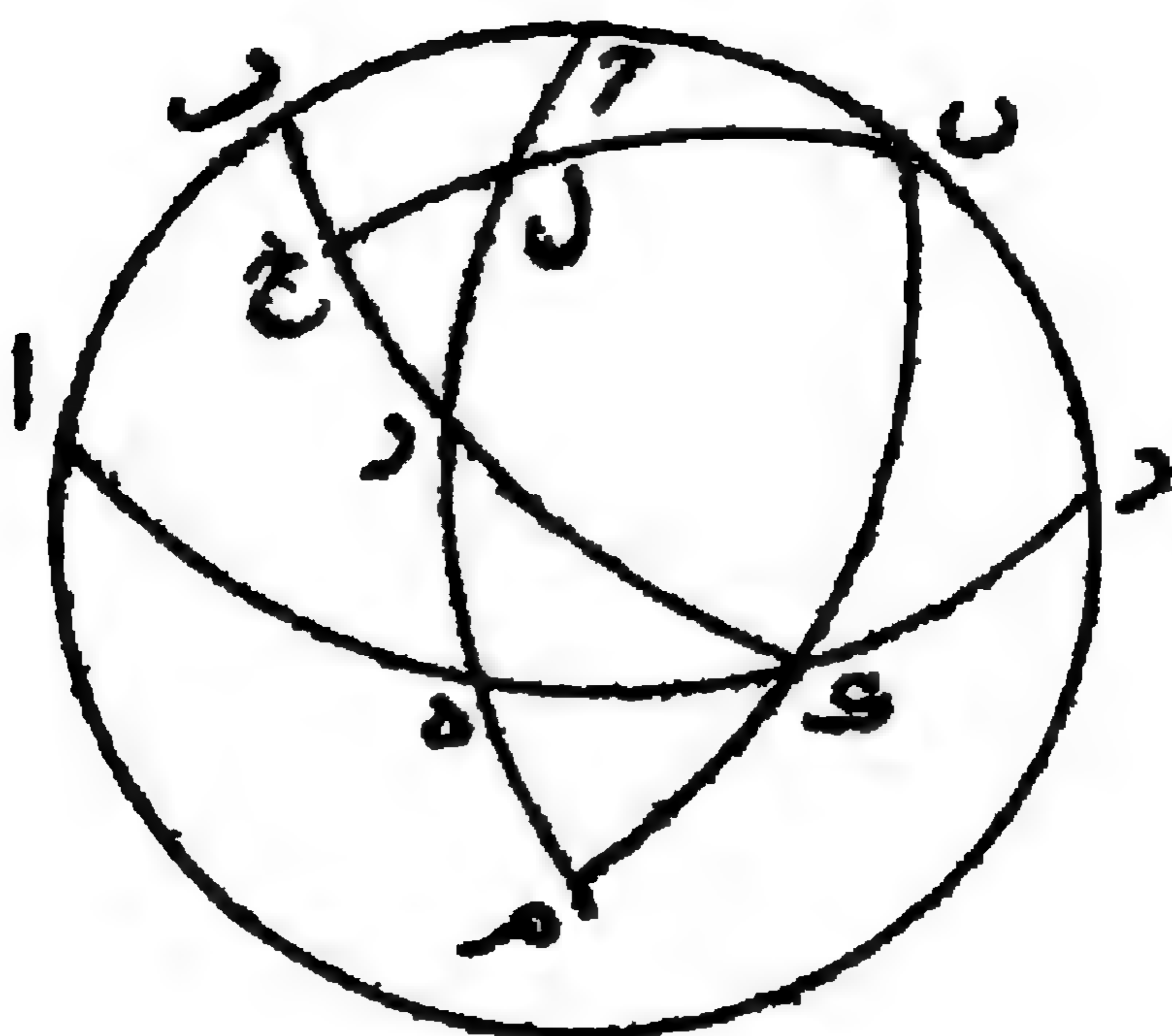
جدول التقويم ص ٥٥

، ن ك كنسبة جيب بعد الدرجة من اقرب الاعتدالين في
 الفلك المستقيم الى جيب تعديل مطالعها - فاذن اذا ضربنا الجيب
 المذكور في المأخوذ من الجدول الرابع بالميل الاعظم وقسمنا
 المجتمع على المأخوذ من الرابع بتمام العرض خرج من القسمة
 جيب تعديل مطالع الجزء المفروض فهذا كما قد تبين لك والذي
 اوردناه فماتكلفناه الحاجة اليه فان الوجه الاول الذي ذكرنا
 اسهل جميعها لكننا اشرنا بذلك الى ان وجوه البرهان والحساب
 متشعبة وانما الواجب على العالم اذا قسم تعليم المبتدئين ان يختار
 لهم الاسهل فالاسهل والاقرب فالاقرب (١) •

ثم نعود الى ما ذكره النيريزي في تقسيم اختلاف المنظر
 الى الطول والعرض ونبدأ بما اتى به في اختلاف المنظر في العرض
 فانه الصحيح دون الذي قاله (٢) اختلاف المنظر في الطول
 قترسم ، ا ب ج د ، فلك نصف النهار و ، ج ه د ، نصف الافق
 و ، ب ج ز ه ، من فلك البروج وليكن ، ح ج ، ربعا و ، ا ،
 نقطة سمت الرأس ونرسم ، ا ج ح ، ربع دائرة الارتفاع فيكون
 ، ا ج ، عرض افليم الرؤية ونفرض جزء القمر ، ز ، ونجيز عليه
 قوس ، ا ز ط ، من دائرة الارتفاع وليكن ، ز ل ، اختلاف المنظر
 السكلى ونخرج من نقطة ، ل ، الى فلك البروج عمود ، ل س
 فيكون ، ز س ، اختلاف المنظر في الطول فلان نسبة جيب ، ز ط

الى جيب، ج ح، كنسبة جيب، زه، الى جيب، ج ح، فانا اذا ضربنا جيب ارتفاع الجزء في الجيب كله وقسمنا المجتمع على جيب بعد الجزء من الطالع خرج جيب، ج ح، الذي هو تمام عرض اقليم الرؤية ولان نسبة جيب، از، الذي هو تمام الارتفاع الى جيب، اج، كنسبة جيب. ل ز، الى جيب، ل س، فانا ان ضربنا جيب اختلاف المنظر الكلى في جيب تمام، ج ح، اعنى، اج، وقسمنا المجتمع على جيب، از، الذي هو تمام ارتفاع الجزء خرج جيب، ل س، الذى هو اختلاف المنظر في العرض - (١) والوجه الثانى الذى نسبته الى النيريزى فى استخراج الجيب الرابع فهو فاسد قد احيل عن وجهه - وانما الصحيح ان يزداد على مطالع درجة الغارب من اول الحمل فى الفلك المستقيم نصف ليل الطالع او نصف نهار الغارب واذا اخذ الجدول الاول بذلك فزيد على عرض البلد ان كانت الدرجة التى تنتهى اليها جنوبية وتقص منه ان كانت شمالية ثم ضرب جيب ما يحصل بعد الزيادة او النقصان فيما يؤخذ من الثانى بما اخذ به الاول وقسم المجتمع على الجيب كله يخرج الجيب الرابع •

فلنرسم دائرة الافق، اب ج د، ونصف فلك نصف النهار وهو اب ج، ولتكن نقطة، ز، قطب الكل ونرسم ايضا، ب ج د، نصف معدل النهار ولتكن درجة وسط السماء منهم، ونصف فلك البروج



جدول التقويم ص ٥٢

ه ج د، ونرسم على قطب الكل ودرجتي الطالع والفارب دائرة
 ه ب ن ل س، فاما نصف نهار الطالع فيكون، س م، ونصف ليله، م ن
 ونصف نهار الفارب اعني نقطة، ه، فاذا زدناها على مطالع الفارب
 من اول الحمل في الفلك المستقيم اتينا الى، م، وكذلك اذا نقصنا
 من مطالع، ا، من اول الحمل في الفلك المستقيم نصف نهار، ل، الطالع
 اتينا الى، م..

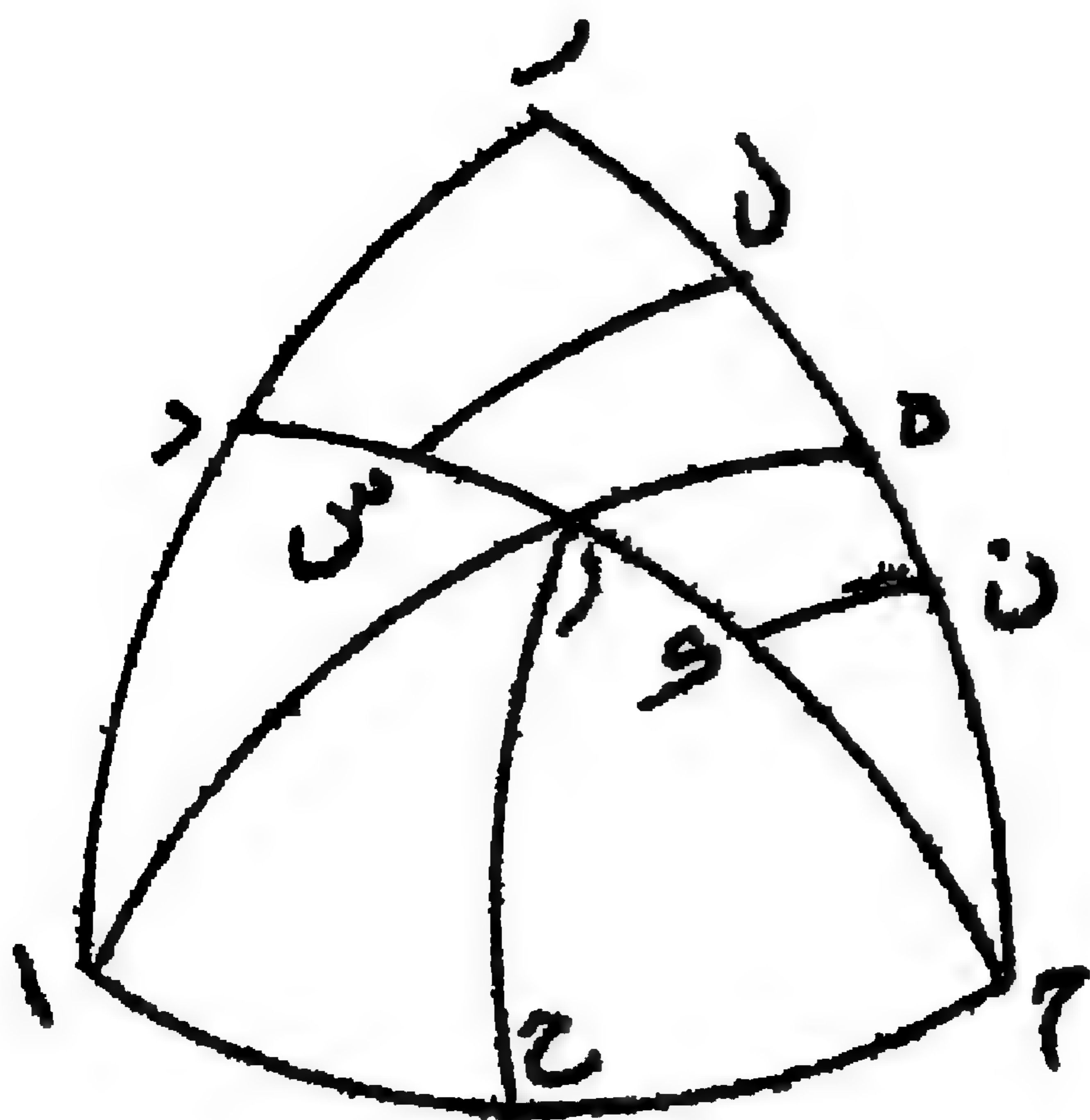
وبما ذكرنا يستخرج جيب عرض اقليم الرؤية كما ذكرنا
 في اعمال حبش فقد بان كيف احيل المعنى عن وجهه فيما نسب الى
 النيريزى وانما تحلل الفساد زيغ النيريزى اكثر مما تحلل غيره لانه
 قل ما يستعمل وانما يكتبه من يكتبه على سبيل خزن الكتب لا
 لاستيفاء النظر فيه (١) .

واما اختلاف المنظر في الطول فانه ليست نسبة جيب اختلاف
 المنظر الكلى الى جيب اختلاف المنظر في الطول كنسبة جيب بعد
 ما بين الطالع ودرجة القمر الى جيب الارتفاع وان كانت دائرة
 الارتفاع تقاطع الافق على زوايا قائمة ايضا ولا كنسبة جيب تمام
 الارتفاع الى جيب تمام بعد الجزء من الطالع وان كانت ايضا الدائرة
 التى تمر على سمت الرأس وعلى بعد الربع من الطالع قائمة على فلك
 البروج رام النيريزى وجهها يهرب من الحقيقة فاستخرج النسبة
 المجهولة من تركيب نسبتين، نسبة جيب بعد ما بين الجزء والطالع

الى جيب تمام الارتفاع، ونسبة جيب الارتفاع الى جيب تمام
بعد الجزء من الطالع بما ذكره في هذه الرسالة .

وليس ذلك يؤدیه الى ما قصدنا فانه قد يمكن ان يكون
تمام الارتفاع بكل مسكن مساويا لبعده ما بين الجزء والطالع اى
جزء كان من اجزاء فلك البروج فان دائرة، اب ج د، اذا كانت
دائرة فلك نصف النهار، ا ه د، نصف الافق و، ب ح د ه، من فلك
البروج و، ج ز ح، الدائرة التى تحد عرض اقليم الرؤية حتى
يكون، ج، سمت الرأس وزاوية، ز، قائمة وزاوية، اب ح، بقدر
ح، ونحن ان اخذنا من عند، ح، قوس، ط ح، مساوية، لز ه، بقيت
ه ط، مساوية، لز ج، فاذا اخرجنا من نقطة، ح، دائرة، ج ل ط
تقاطع فلك البروج على، ل، فبين انه من اجل ان زاوية، ط، قائمة
وزاوية، ز، قائمة وزاويتا، ل، المتقابلتان متساويتان و، ح ز، تساوى
ح ط، فان، ه ل، تساوى، ل ج، وكذلك، ل ط، تساوى، ل د،
فالنسبة التى من نسبة جيب، ه ل، الى جيب، ل ج، ومن نسبة جيب
ط ل، الى جيب، ل ز، نسبة المثل فاذا علمنا بموامرة النيريزى فى
هذا الباب اذا كان بعد، ل، من الطالع، ه ل، وجب ان يكون
اختلاف المنظر الكلى مساويا لاختلاف المنظر فى الطول فيكون
ل ه، اذا وضعنا انه اختلاف المنظر الكلى مساويا، ل ل س، الذى
يكون اختلاف المنظر فى الطول اذا كانت زاوية، س، قائمة

فتكون



جدول التقويم ص ٥٥

فتكون القوس التي توتر الزاوية القائمة مساوية للتي توتر الحادة وبعد، ل، من الطالع في هذه الحال وإن كان يختلف في البلد إن المختلفة العروض فانه يتفق هذا الذي ذكرنا في كل مسكن وابتعد من الحقيقة إذ صار بعد ما بين درجة الطالع ودرجة القمر أكثر من تمام الارتفاع فحيث يجب من عمله أن يكون اختلاف المنظر في الطول أكثر من اختلاف منظره الكلي لانه بما ذكر يجعل نسبة المأخوذ بعد ما بين الطالع والدرجة إلى المأخوذ بتمام الارتفاع كنسبة جيب اختلاف المنظر في الطول إلى جيب اختلاف المنظر الكلي وما كانت الحقيقة تبعد على النيريزي لو كان يستعمل اصولنا (١) •

وذلك انه اذا كان اختلاف المنظر الكلي معلوما وحصل اختلاف المنظر في العرض معلوما كقوس، م س، في هذه الصورة وزاوية، س، قائمة فإن نسبة جيب تمام، م س، المعلوم إلى الجيب كله بما بيناه في رسالتنا في تناسب هذه الجيوب وذلك سهل المأخذ قريب على الحاسب غير عويص واختلاف المنظر اذا كان للقمر عرض وإن كان يخالف بالحقيقة هذه الاعمال •

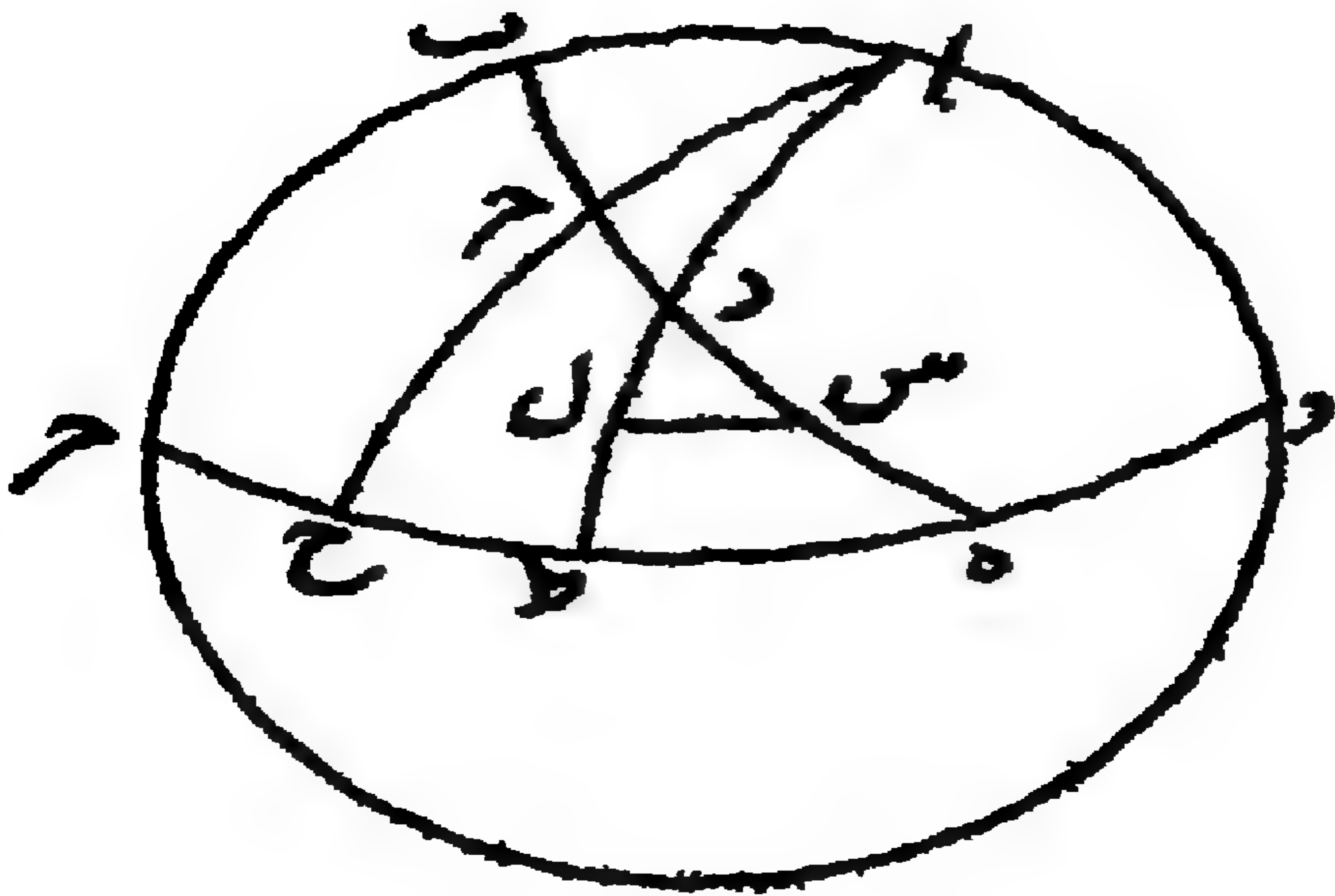
وكان النيريزي عمل اختلاف المنظر لدرج فلك البروج فانه ليس يلزمه من ذلك تبعة فانه ما قصد ذلك وإنما احتذى ما عمله العلماء قبله من التساهل في هذا المعنى وقد اتينا بهذا الباب

مستوفى في موضعه من المحسنى الشاهى على انه اعنى النيرى
يطول في ابواب كثيرة تطويلا يكثر عناؤه ويقل غناؤه .

البرهان على عمل النيرى في معرفة
الميل كله من الميل الجزئى اذا كان
معلوما كما قال في معرفة الميل كله اذا
كان مجهولا من ميل اجزاء مفروضة

اضرب الجيب كله في نفسه اقسمة على جيب الاجزاء المفروضة
فما خرج فاضربه في جيب الميل المفروض فما اجتمع فاقسمه على
الجيب كله فما خرج فاجعله قوسا فما خرج من القوس فهو
الميل كله فانظر كم بين هذا وبين ان يقسم جيب الميل المفروض على
جيب الاجزاء المفروضة ويرفع ما يخرج من القسمة مرتبة فيجتمع
جيب الميل كله .

وليكن البرهان على ذلك ، ا ب ، ربع معدل النهار ، ا ج ،
ربع فلك البروج ، ب ج د ، ربع الدائرة التى تمر على الاقطاب
الاربعة ونفرض الاجزاء قوسا ، ا ه ، ونميز عليها من قطب الكل
قوس ، د ه ز ، فيكون ، ه ز ، الميل المفروض ونسبة جيب ، ه ز ،
الى جيب ، ا ه ، كنسبة جيب ، ه د ، الميل كله الى جيب ، ا ج ،
الجيب كله فنحن ان قسمنا جيب ، ز ه ، على جيب ، ا ه ، ورفعنا
الخارج مرتبة اعنى ضربناه في الجيب كله خرج جيب ، ه د ،



جدول التقويم ص ٥

وإذا قسمنا جيب، زه، على الجيب كله وضربنا ما يخرج من القسمة في عدد تكون نسبة الجيب كله إليه كنسبة جيب، اه، إلى الجيب كله خرج أيضا جيب، ل ح، وهذا هو عمل النيريزى فإنه يستخرج ذلك المقدار بقسمة مربع الجيب كله على جيب، اه، وقد اغناه الله عن ذلك (١) •

البرهان على عمل النيريزى في معرفة

فضل نصف النهار من جهة سعة

المشرق إذا كان معلوما

وقال أيضا في معرفة فضل نصف النهار الكلى من سعة المشرق الكلى قولاً شبيهاً بقوله هذا، فقال إذا أردت أن تحسب فضل نصف النهار الأطول من سعة المشرق فاضرب الجيب كله في نفسه واقسم المجتمع على جيب تمام الميل كله إن أردت الفضل كله أو على جيب تمام الميل الجزئى إن أردت فضل الجزئى فما خرج من القسمة فاضربه في جيب تمام سعة المشرق الكلى أو الجزئى لهما قصدت فما اجتمع فاقسمه على الجيب كله فما خرج من القسمة فاجعله قوساً فما خرج من القوس فاسقطه من تسعين فما بقى فهو المطلوب •

وإنما سبيل ذلك أن تضرب جيب تمام سعة المشرق في الجيب كله وتقسم المجتمع على جيب تمام الدرجة فيخرج جيب تمام فضل

نصف نهارها فانه في مثل الصورة المتقدمة اذا توهنا، ا ج، ربع
الافق وتقطعة، ه، مطلع الجزء المفروض كان، ا ه، سعة مشرق الجزء
ويبقى، ه ج، تمامه و، ه ز، بين انه ميل الجزء المفروض و، ه د، تمامه •
ونسبة جيب، ه ج، الى جيب، ب ز، تمام، ا ز، الذي هو
فضل نصف نهار الجزء كنسبة جيب، ه د، تمام ميل الجزء الى الجيب
كله والنير يري حين يقسم مربع الجيب كله على جيب، ه د، اعني
تمام ميل الجزء يخرج له من القسمة ما تكون نسبته الى جيب، ب
ز، تمام المطلوب كنسبة الجيب كله الى جيب تمام سعة المشرق
بما ظهر من هذه الصورة (١) وذلك زيادة عمل لا يحتاج اليها •

وله في غير ذلك اعمال طويلة - واذا فرغنا من المحسطة الشاهي
ابتدأنا بمون الله في اعام كتاب تهذيب التعاليم الذي قصدنا فيه علل
الازياج المشهورة وتقريب اعمالها فيصح بذلك نسخ هذا الزيج
عندنا كما يصح نسخ سائر ما باذن الله وتوفيقه •

عمل حبش في معرفة ما يطلع مع

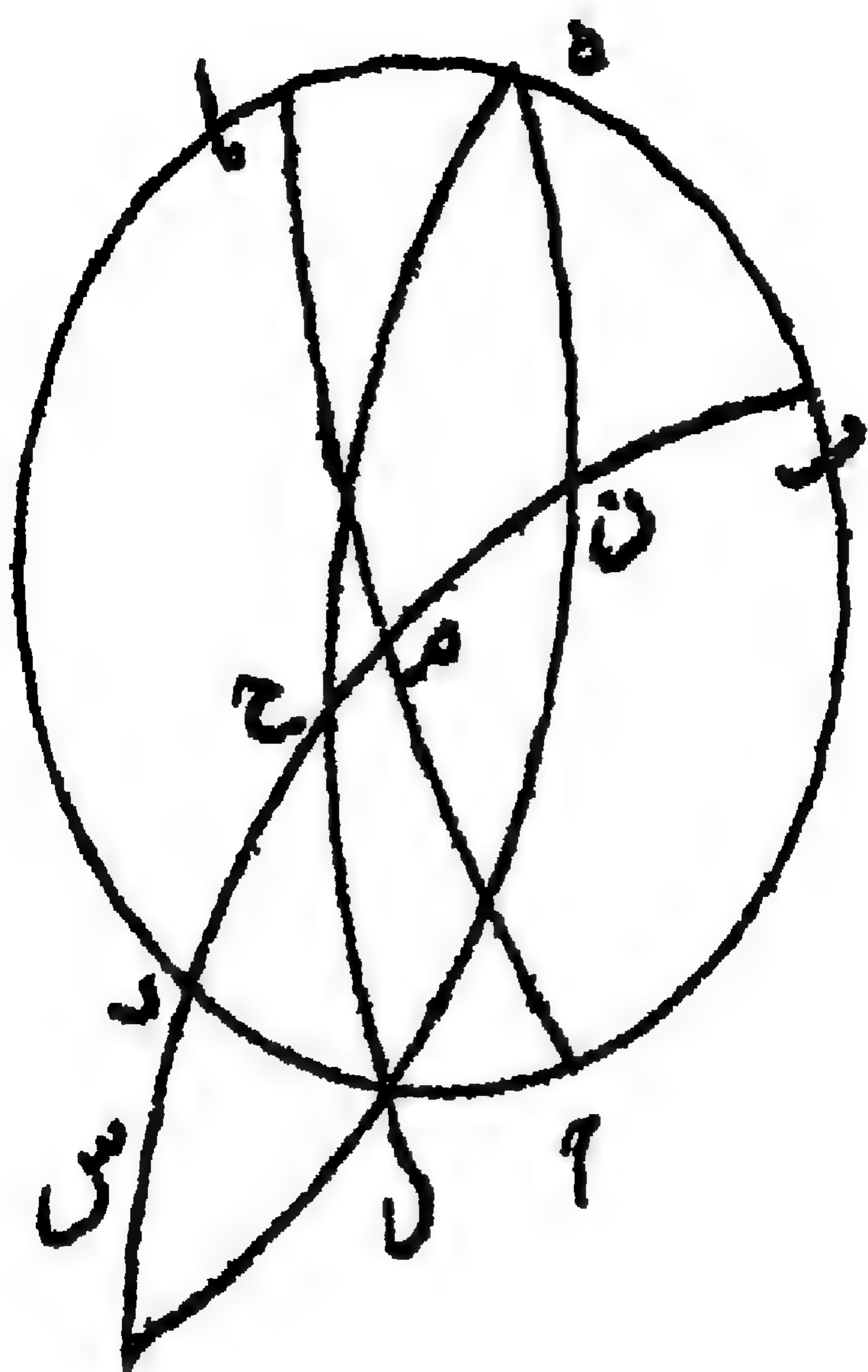
السبت من درج الفلك المستقيم

بجدول التقويم وحبش في

معرفة ما يطلع مع السبت

من درج الفلك المستقيم

قال نضرب جيب عرض البلد في مائة وخمسين وتقسم المجتمع على



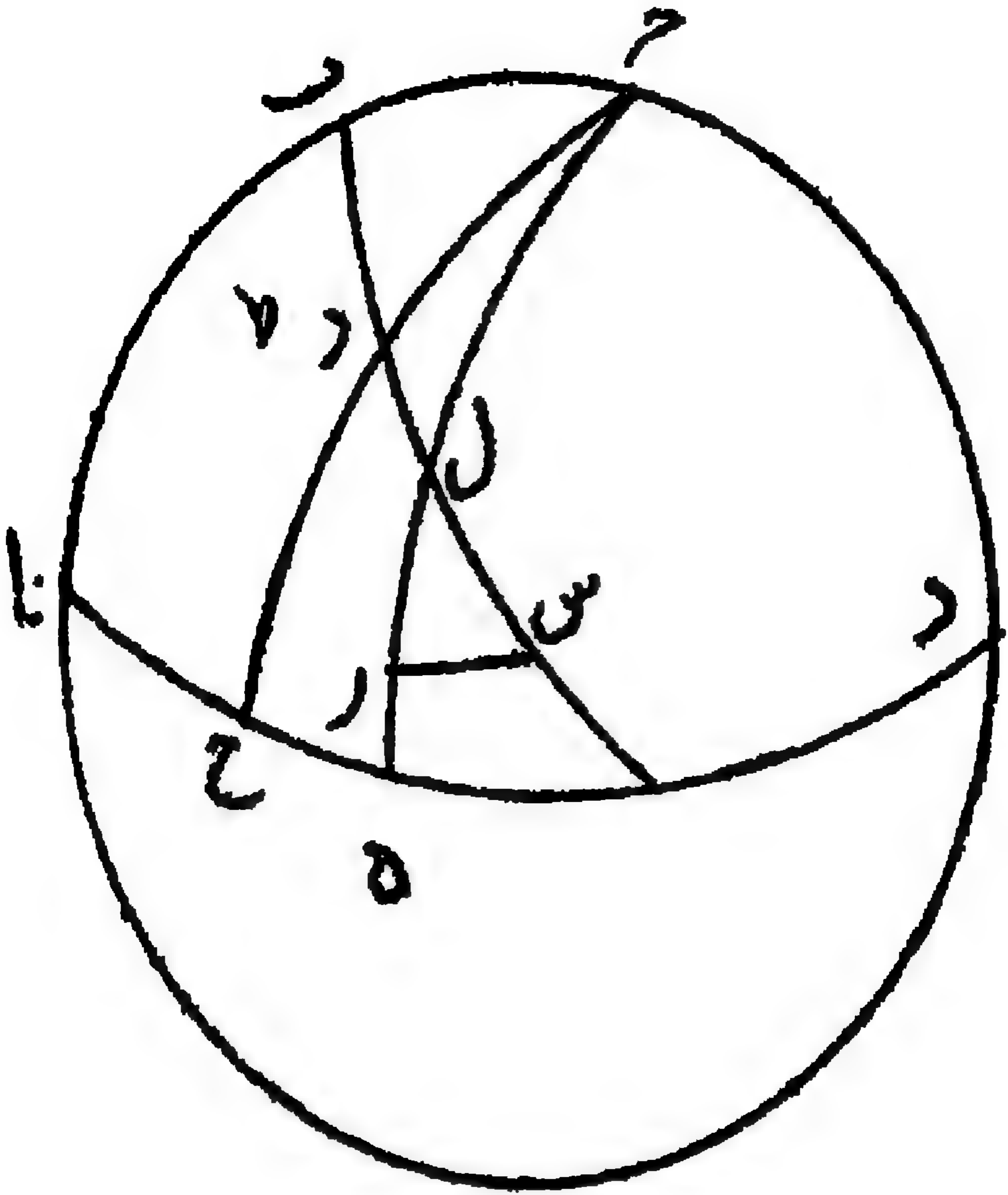
جدول التَّقْوِيمِ ص ٥٨

جيب تمام عرض البلد فنخرج حصة محفوظة ثم نضرب جيب بعد السميت في جيب تمام عرض الاقليم فيجتمع الجيب بقوسه ويدخل هذا القوس في العدد (١)، من جدول التقويم وتأخذ به الجدول الرابع ونضرب في الحصة المحفوظة فتجتمع دقائق وذلك الجيب بقوسه فتكون مطالع السميت الذي اردناه من مطلع الاعتدال •

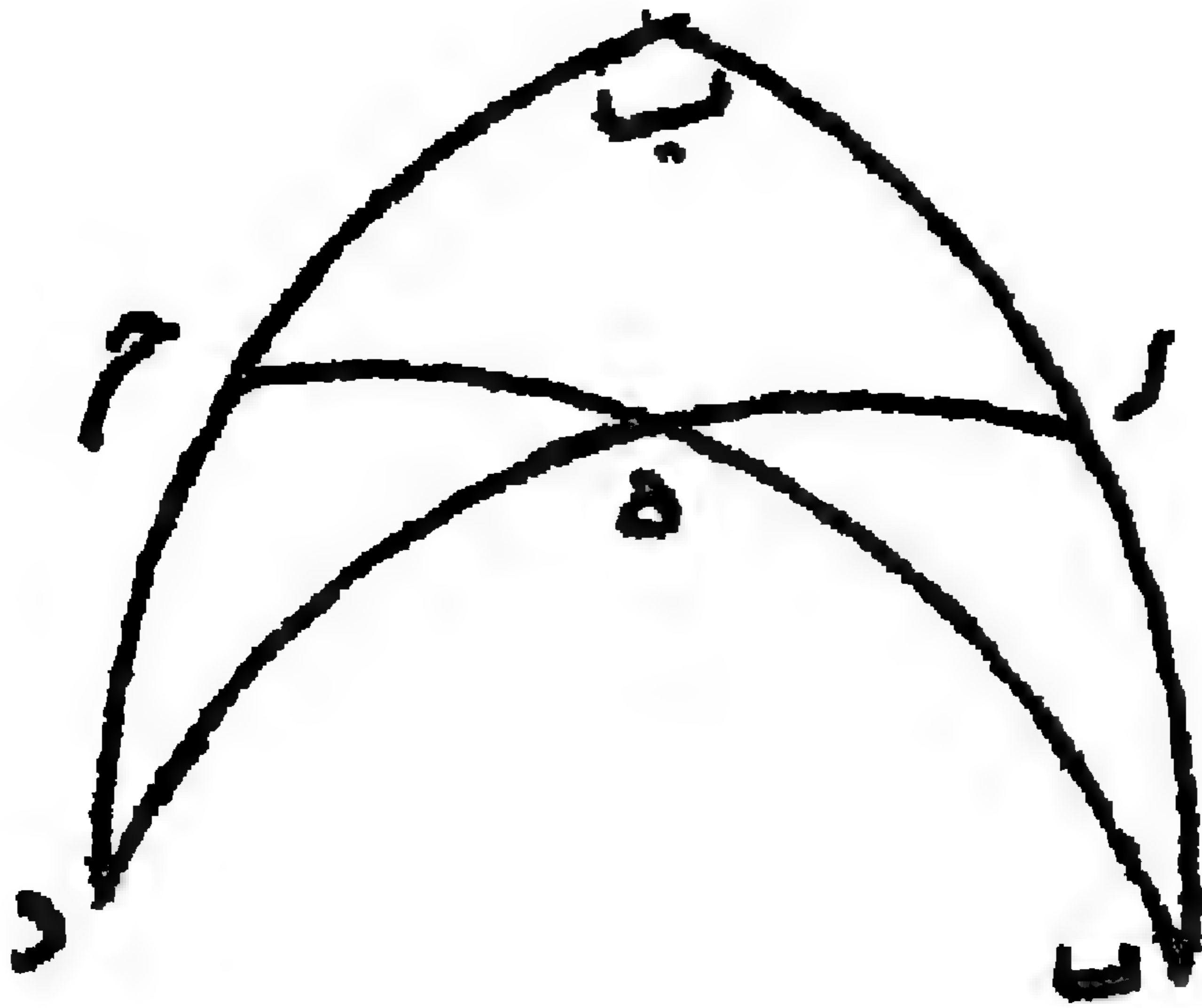
وله في معرفة مطالع السميت ايضا عمل غير هذا يؤدي الى غير ما يؤديه اليه هذا فان الذي يخرج من هذا العمل الذي بمجدول التقويم ما يقع بين الافق وبين دائرة يجوز على قطب الكل ونهاية بعد السميت عن الاعتدال من معدل النهار فاما من العمل الذي بالحساب دون جدول التقويم فالذي يقع من معدل النهار بين دائرة الافق ودائرة الارتفاع التي تحد ذلك السميت ونحن نبين هذا ثم نذكر ذلك بالحساب •

قرسم ، ا ب ج د ، لفلك نصف النهار و ، ج ه د ، نصف الافق و ، ب ل ه ، معدل النهار و ، ا ل ز ، لدائرة الارتفاع فيكون ، ج ، بعد السميت عن الاعتدال ونجيز على القطب وعلى ، ج ، قوس ، ز ح ط ، العظيمة فاما ، ط ب ج ، فنسبة جيبه الى جيب ، ح ج ، كنسبة جيب ، ب ج ، الى جيب ، ج ز ، ونسبة جيب ، ه ج ، الى جيب ، ه ط ، كنسبة جيب ، ز ج ، الى جيب ، ز ح ، فيخرج جيب ، ط ح ، ليعرف ، ج ز ، الذي هو تمامه - لكن حبش يستعمل جيب ، ج ب ، ط ح . في استخراج جيب ، ه ط ، وما افق على العلة

المهوجة الى ذلك فانه بعد معرفة ، ج ز ، الذي هو تمام ، ط ح ،
 اذا ضرب جيب ، ه ج ، المفروض في جيب ، ز ج ، وقسم المجتمع
 على جيب ، ز ج ، خرج له جيب ، ه ط ، واذا اخذ ، بط ب ج ،
 الجدول الرابع (١) ما يخرج من قسمة مضروب جيب ، ط ح ،
 في جيب الميل الاعظم على جيب ، ز ج ، فان نسبة ما يجده في الجدول
 الرابع بازاء ، ط ح ، الى ما يخرج من قسمة مضروب جيب
 ، ط ح ، في جيب ، ز ج ، على جيب ، ز ج ، كنسبة جيب الميل الاعظم
 الى جيب ، ز ج ، وبين ان نسبة ما يخرج من قسمة مضروب جيب
 ، ط ح ، في ، جيب ، ز ج ، على جيب ، ز ط ، الى جيب ، ه ط ، كنسبة
 جيب ، ط ح ، الى جيب ، ه ح ، ونسبة جيب ، ط ح ، الى جيب
 ، ه ح ، كنسبة جيب ، ده ، الى جيب ، ه ج ، وكنسبة ما يخرج من
 قسمة مربع الجيب كله على جيب ، ل ح ، الجيب كله ومربع الجيب
 كله مساو لسطح جيب الميل الاعظم من مائة وخمسين لان جيب الميل
 الاعظم بالتقريب اربعة وعشرون ونسبة المضروب في جيب
 العرض الى المضروب في جيب الميل كله كنسبة جيب العرض الى
 جيب الميل فاذن بالمساواة في النسبة المضطربة نسبة ما يجده في
 الرابع بازاء ، ط ح ، الى جيب ، ه ط ، كنسبة الجيب كله الى
 ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض في مائة وخمسين على
 جيب تمام العرض وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •



جدول التّقديم ص ٦٠



جدول التَّقْوِيم ص ٤١

ولو انه عمل عمله هذا بالتمام بعد السميت عن الاعتدال
 سواء اعنى كان يضرب جيب بعد السميت عن فلك نصف النهار في
 جيب تمام العرض ويقسم المجتمع على الجيب كله وتأخذ بقوس
 ما يخرج الرابع وباقي العمل واحد لكان يخرج له جيب حصة
 الطالع وهو جيب تمام مطالع السميت بعمله الآخر اعنى بعد ما بين
 الافق ودائرة الارتفاع من معدل النهار فلو اخرجنا في مثل الصورة
 المقدمة قوس، ز م ك، لاعلى نقطة، ح، التى هى بعد السميت من
 الاعتدال ولكن على نقطة، م، التى بعدها من نقطة، م، (١) مساو، لـ ج
 ح، الذى هو بعد السميت عن فلك نصف النهار فانه بين ان استعملنا
 م ك، بدل، ه م، فى الشكل المتقدم خرج لنا جيب، ه ك، بمثل
 العمل الذى كان يخرج به، ه م، عند استعمالنا جيب، ه ج، و، ه
 ك، يساوى، ب ل، الذى هو حصة الطالع وتماه اعنى، ك ب،
 يساوى، ه ل، مطالع السميت (٢) .

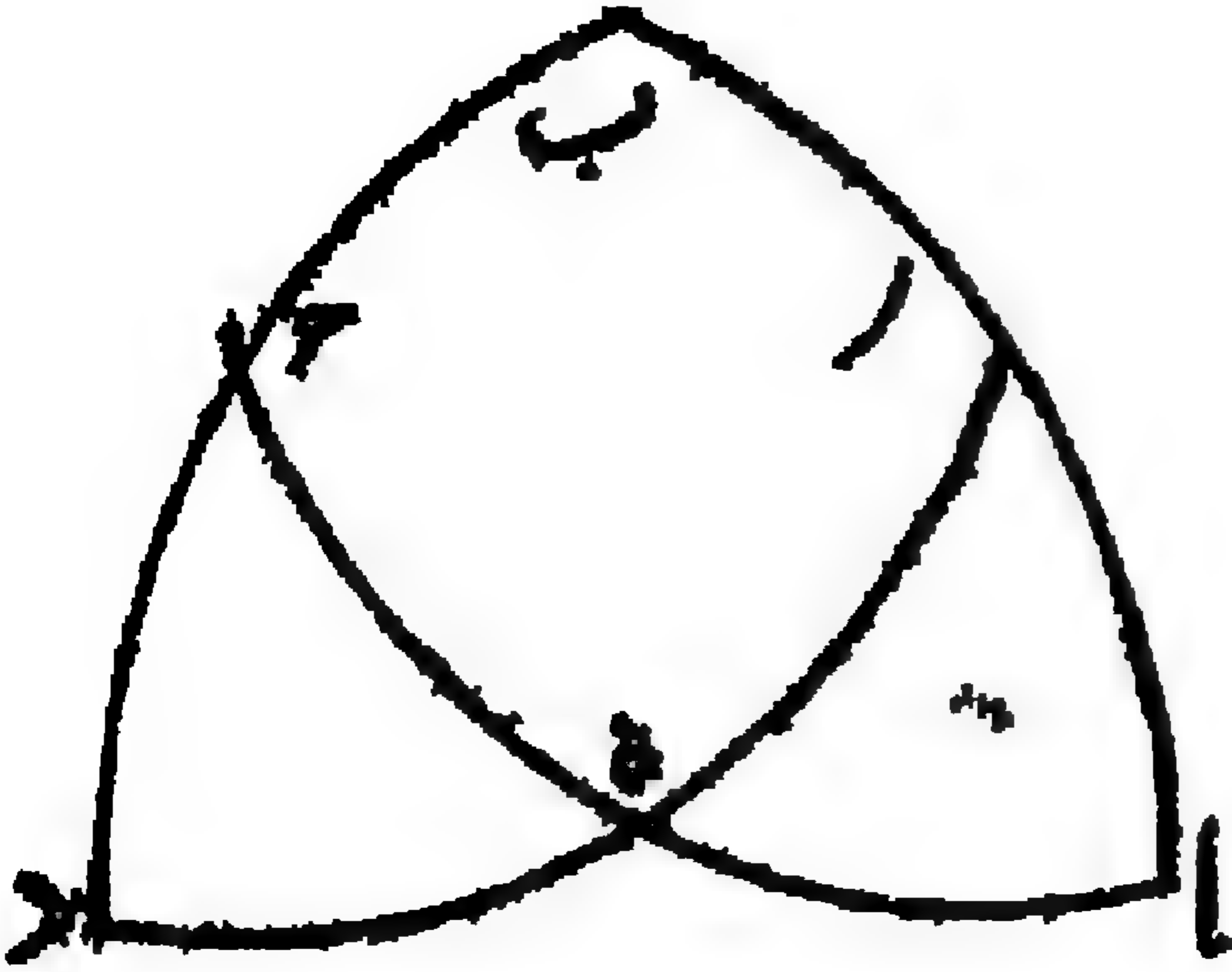
وبرهان ذلك كما نصف فضل قوس، د ه، ا، العظيمتين
 ونخرج عليهما اعمد قوس، ح ي، ل ه، ونبين ان نسبة جيب، ب ل
 الى جيب، ل ن، كنسبة جيب، ح ج، الى جيب، ج ه، وكذلك
 نسبة جيب، م س، الى جيب، ح ي، كنسبة جيب، ح ج، الى جيب
 ج ه، لان، ه ه، يساوى، ح ج، ونسبة جيب، ب ل، الى جيب، ل ه
 كنسبة جيب، ا ب، الى الجيب كله ونسبة جيب، ح ي، الى

جيب، هـ، ج، كذلك كنسبة جيب، اب، الى الجيب كله لان، ح، هـ،
 تساوى، اب، وهـ، ج، تساوى ب ج، قى نسبة المساواة نسبة
 جيب، ل ب، الى جيب، ل هـ، كنسبة جيب، م س، الى جيب، م
 ج، ونسبة جيب، م س، الى جيب، م ج، كنسبة جيب، هـ ك
 الى جيب، ك ب، فنسبة جيب، هـ ك، الى جيب، ك ب، كنسبة
 جيب، ب ل، الى جيب، ل هـ، فهـ ك، يساوى، ب ل، وذلك
 ما اردنا ان نبين (١) .

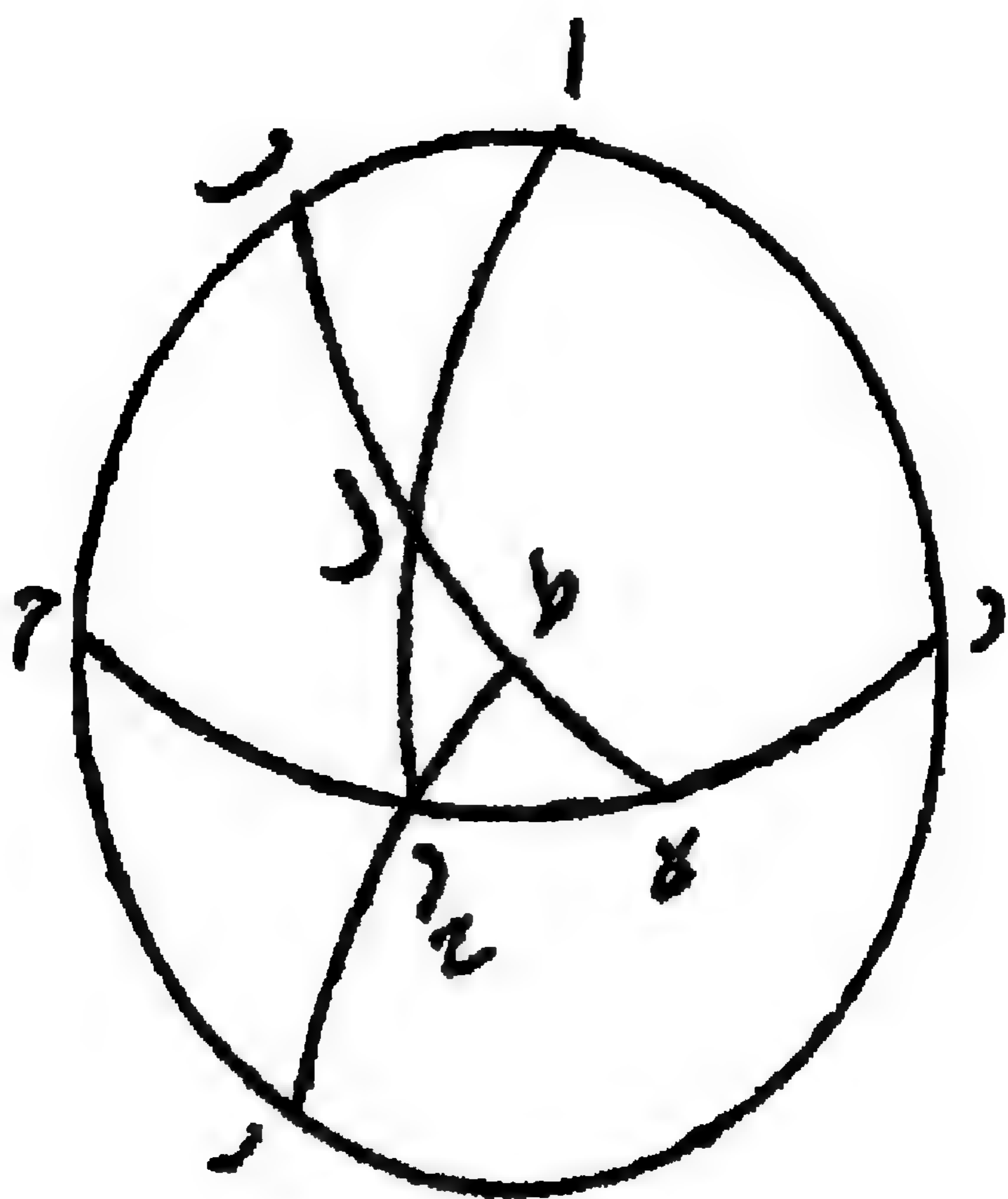
وهو برهان حساب حبش فى استخراج مطالع السمات
 بالحساب فانه يستخرج، م ك، ثم تأخذ تمامه اعنى، م ز، فنجعلسه
 جيبا ونسبة جيب، م ج، الذى هو جيب بعد السمات عن الاعتدال
 الى جيب، ب ك، المساوى، له ل، كنسبة جيب، م ز، الى جيب
 ، ز ك، .

وبو جد آخر ايضا

فانا ان جعلنا نقطة، ل، قطبا وادرناعليه يبعد ضلع المربع
 فوس، ز ك، م، كان كل واحد من، ز م، ج م، ربعا لان كليهما
 تمران على قطبي التى تقوم عليها دائرة، م ج، وتكون لذلك، م
 هـ، تمام، هـ ج، بعد السمات عن الاعتدال ونسبة جيب، م هـ،
 الى جيب، م ك، كنسبة جيب، اح، التى توتر الزاوية المقابلة
 لزاوية، م هـ ك، الى جيب زاوية، ك. اعنى الجيب كله ونسبة



جدول التقويم ص ٦٢



جدول التقويم ص ٦٣

جيب، هـ ح، الى جيب، هـ ل، التي هي مطالع السميت كنسبة
جيب، ك ز، تمام، م ك، الجيب كله على ان هذا المعنى مما يتبين فيما
كتبنا به اليك قبل - وذلك ان زاوية، ح، قائمة وزاوية، هـ،
معلومة فزاوية، ل، بقدر تمام ميل تمام، هـ ح، من الميل الذي
اعظمه زاوية، هـ فـك ز، معلوم، و، هـ ح، معلوم، فـل، معلوم (١) .

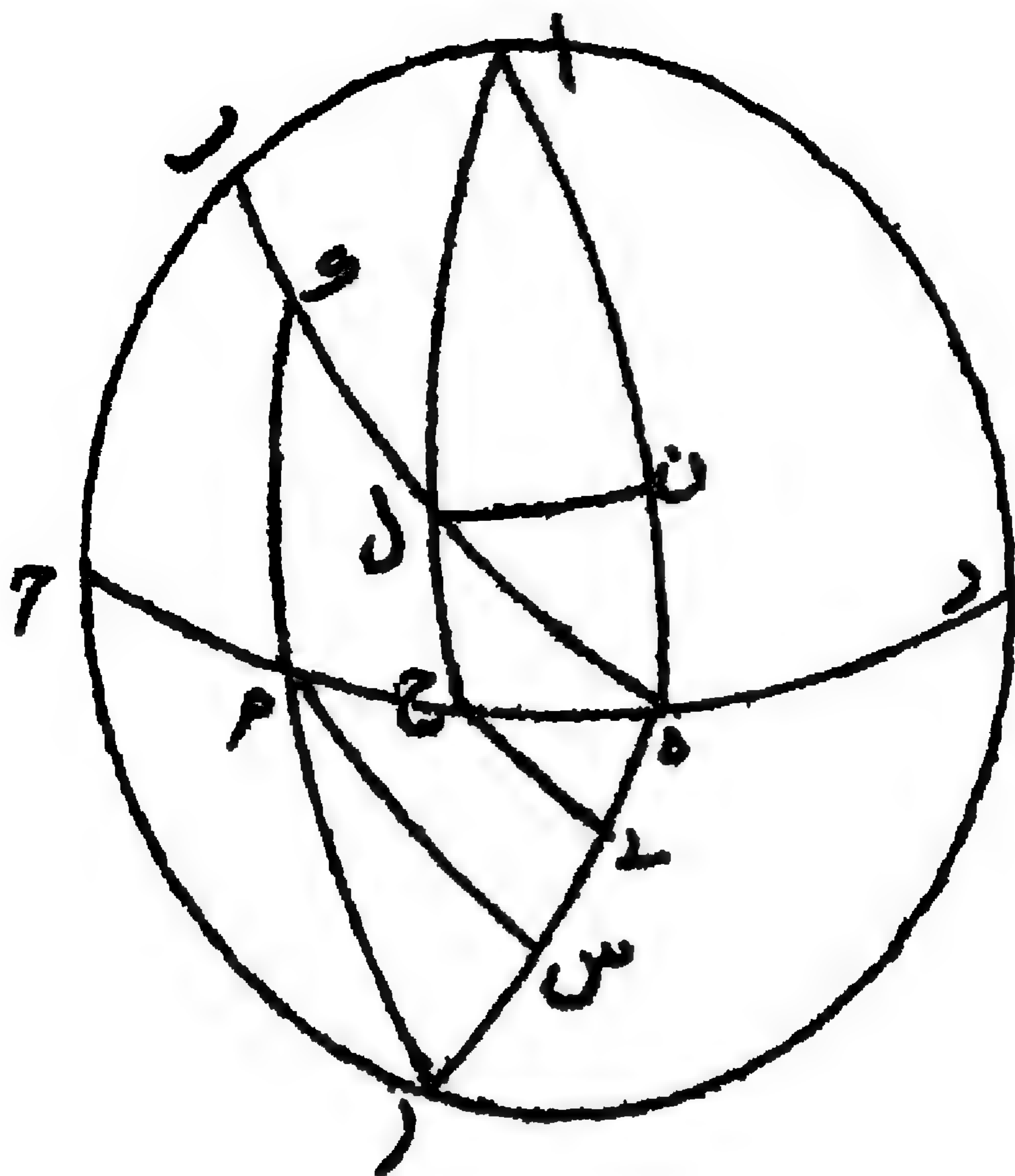
عمل حبش في معرفة الطالع من غير

المطالع بجدول التقويم

وحبش بأدنى عمل يكون في حسابه بهذا الجدول المذكور
ينسب جميع العمل الى جدول التقويم كانا اذا اردنا الطالع
من غير المطالع فزدنا الدائر على مطالع الدرجة في الفلك المستقيم
فان كان مثل ما ينتهي اليه شماليا تقصنا من المجتمع فضل نصف نهار
الدرجة وان كان جنوبيا زدنا عليه وبقوس المجتمع في مطالع
الفلك المستقيم فما كان اخذنا به الجدول الثالث وضربناه فيما
بازاء عرض البلد من الرابع فخرج المحفوظ ثم اخذنا تمام المطالع
فقوسنا، هـ، من اول الحمل فما كان اخذنا تمامه واخذنا به الثالث
وضربناه في الرابع بازاء عرض البلد وتقصنا ما خرج من ستين
ان كان الميل شماليا وزدناه على ستين ان كان جنوبيا فما حصل ضربناه
في نفسه والمحفوظ في نفسه واخذنا جذر المجتمع ثم نضرب المحفوظ
في ستين وتقسم المجتمع على الجذر وبقوس ما يخرج من القسمة فما

كان تزيد على مطالع الفلك المستقيم المحصلة ان كان الميل شمالياً ونقصه منها ان كان جنوبياً فما حصل بقوسه في مطالع الفلك المستقيم فيخرج جزء الطالع .

وبرهان ذلك كما نصف بدائرة ، ا ب ج د ، لفلك نصف النهار وليكن ، ا ج ، افق البلد و ، ب د ، افق معدل النهار و ، ج ز ه ، من معدل النهار و ، ط ز ل ، من فلك البروج تقاطع افق الاعتدال على نقطة ، م ، ونرسم ذلك في موضعين الاول منها للطالع الشمالي والآخر للجنوبي . وبين انه اذا ادركنا الدائر على مطالع الجزء في الفلك المستقيم وزدنا على ذلك في الاجزاء الجنوبية تعديل نصف نهار الطالع و نقصناه منها في الاجزاء الشمالية انتهينا الى مطالع الطالع من افق الاستواء في الوقت لان السدى بين الافق ومنتهى مطالع الجزء في الفلك المستقيم ليس هو الدائر بل الدائر في الاجزاء الشمالية زائد على ذلك فضل نصف نهار الجزء في الجنوبية ناقص منه فضل نصف نهار الجزء فاذا فعلنا ما ذكرنا انتهينا من معدل النهار الى مطالع الطالع في افق الاستواء وهو من هاتين الصورتين نقطة ، م ، واذا اخرجنا ، م ي ، موازياً لمعدل النهار كانت نقطة ، ي ، مطلع ، م من افق البلد ونخرج منها عمودين على معدل النهار من دائرة عظيمة فيكون ، ه ن ، فضل نصف نهار نقطة ، م ، ونخرج ايضاً



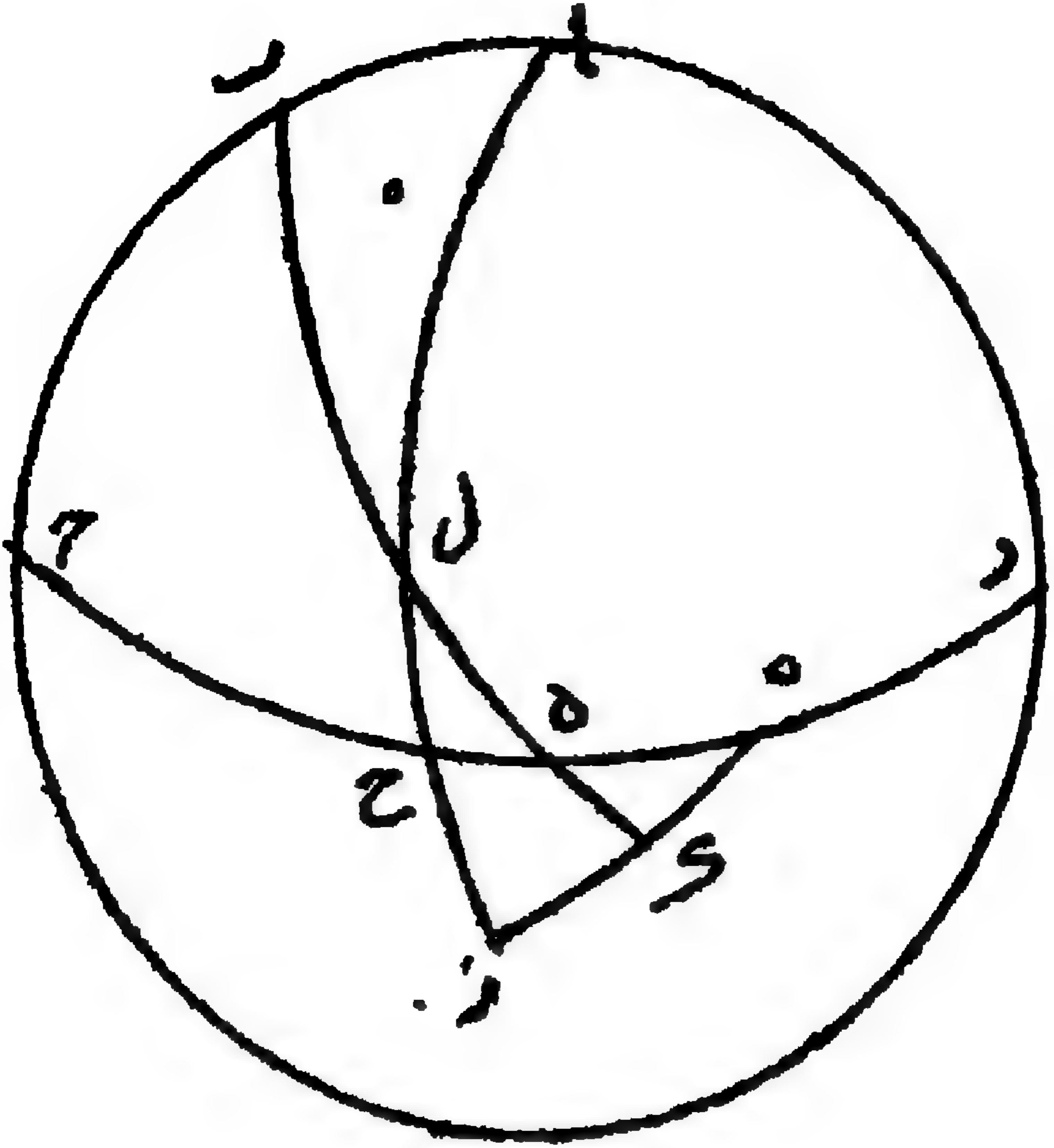
جدول التقويم ص ٢٥

من نقطة ، ل ، الطالعة من افق البلد عمود ، ل س ، على معدل النهار
من دائرة عظيمة فيكون ، ه س ، فضل نصف نهار نقطة ، ل ،
الطالعة و ، ز س ، مطالع الطالع من افق البلد في الفلك المستقيم
التي يكون بها العمل اغنى تناسب جيوب هذه المطالع و جيوب
فضول النهار و ، ز ه ، مطالع الطالع في افق البلد فاما في الاجزاء الجنوبية
فلان نسبة جيب ، ز ه ، المعلوم الى جيب ، ه ن ، المعلوم كنسبة
جيب ، ز س ، المجهول الى جيب ، ه س ، المجهول لكن مجموعهما
معلوم فتحصل لنا بذلك قوس معلومة نسبة جيب بعضها الى بعض
معلومة .

واما في الاجزاء الشمالية فلان نسبة جيب ، ز س ، الى
جيب ، ه س ، كنسبة جيب ، ز ه ، الى جيب ، ه ن ، المعلوم و ، ز ه ،
معلوم فانه يحصل لنا بذلك نسبة جيب قوس بعضها معلوم الى جيب
فضلها على المعلوم معلوم فهذا يستخرج اما ، ز س ، بنفسه واما ، ه س ،
بنفسه في الجنوب من ، ز ه ، وتريده في الشمال عليه فيجتمع ، ز س ،
وذلك ما كان ينبغي ان نبين (١) وهكذا باقى برهان الحساب الذي
ذكرنا فترض ، ز ه ، ضعف جيب فيما تقدم وكذلك ، ز س ، ضعف
جيب ، ز س ، و ، ه س ، ضعف جيب ، ه س ، ونجعل كل ثلاثة امثال مثال
من المثالين المتقدمين مثلثا تحيط به دائرة فاما في الجنوب فان ، ز ه ، معلوم
ونسبة ، ز س ، الى ، ه س ، معلومة فنخرج عمود ، ه ل ، الى ، ز س ،

المجهول وفي الشمال كذلك نخرج هذا العمود لكن اما في الاول
 فنسبة جيب بعض القوس المعلومه الى بعضها معلومة وفي الثاني نسبة
 جيب مجموع القوس المعلومه والمجهولة الى جيب المجهولة معلومة وهـ د
 في كلا المثلثين جيب القوس المعلومه بالمقدار الذي به ، س هـ ، الجيب
 كله وبالمقدار الذي به ، ز س ، المجهولة الجيب كله فان نسبة ، هـ ل ،
 اليه بالمقدار الاول كنسبة ، ز س ، الى ، س هـ ، وتلك نسبة جيب قوس
 ز هـ ، المعلومه اعني نصف ، ز هـ ، الى جيب فضل نهار الدرجة التي
 مطالعها قوس ، ز هـ ، ف هـ ل ، بالمقدار الذي به ، ز س ، ستون معلوم
 ومثل ما قلنا فان ، س ل ، اما بالمقدار الذي به ، س هـ ، ستون فجيب تمام
 د هـ ، اعني التي جيبها نصف خط ، ز هـ ، واما بالمقدار الذي به ، ز س ،
 ستون فجيب فضل نصف نهار الاجزاء التي تمام قوس ، ز هـ ، فلذلك اما في
 الجنوب فنزيد المحفوظ على ، ز س ، وننقصه منه اعني من ستين
 ونضرب الحاصل وجيب فضل نصف نهار الدرجة كل واحد منهما
 في نفسه فيكون جذر الجميع ، ز هـ ، المعلوم بالمقدار الذي به ، ز س ، ستون
 ثم نصير ، ز س ، معلوما بالمقدار الذي به ، ز س ، ضعف جيب قوس
 ز هـ ، فتصير قوس ، ز س ، معلومة وقوس ، هـ س ، بمثل ذلك فهذا
 ما كان ينبغي ان نبين (١) •

وينسب الى حبش مثل هذا العمل لكنه يعمل بتمام
 اجزاء السواء دون قوس تمام اجزاء الفلك المستقيم فيخرج له جيب



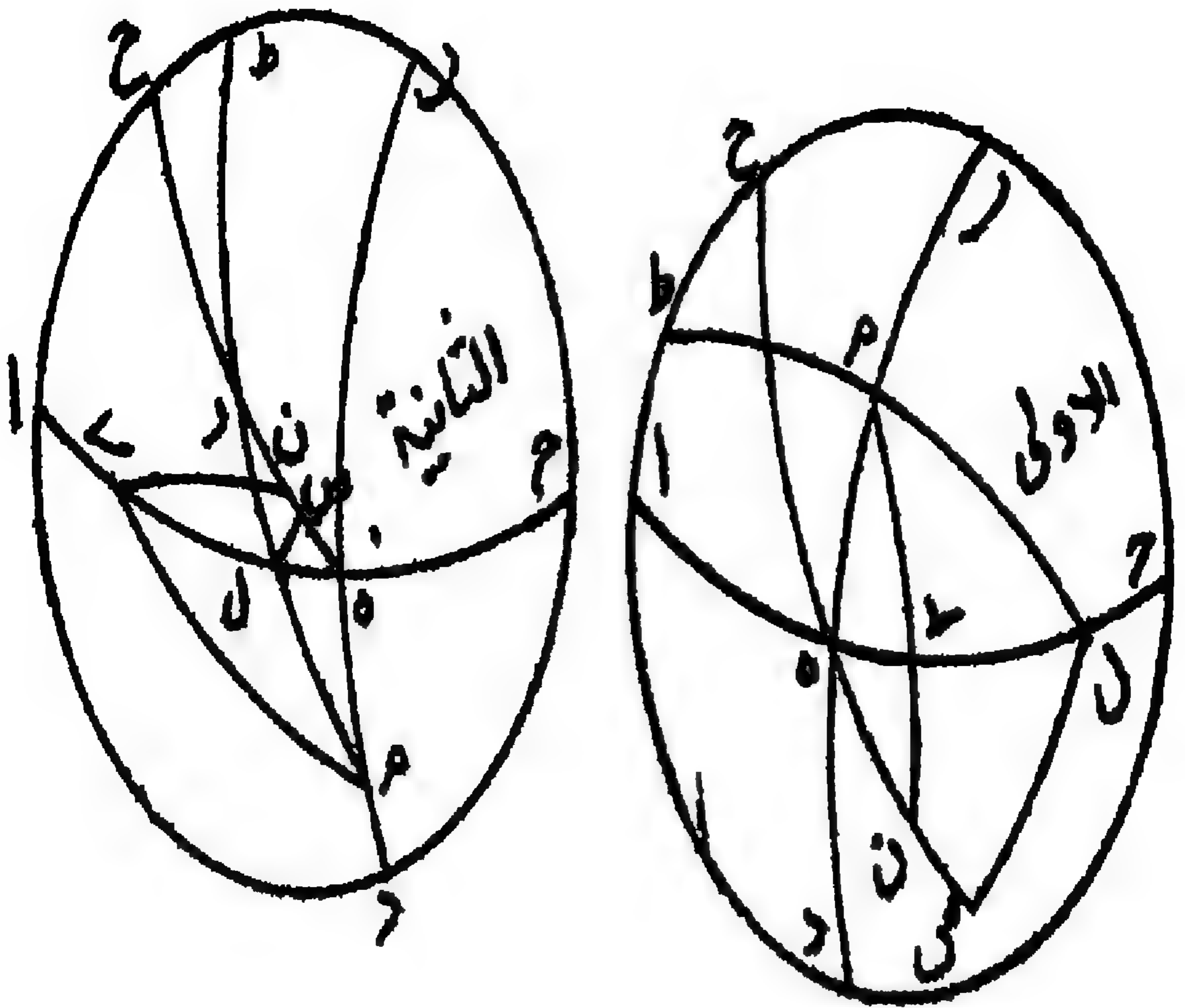
جدول التحويل ص ٦٦

اقل من ، س ل ، فيبقى الباقي اكبر من ، ز ل ، ويحصل المجتمع اقل من
 ز ل ، ثم نقول نزيد على ذلك ما يخرج من قسمة مربع جيب التعديل
 يعنى ، ه ل ، على ما يحصل له بعد الزيادة والنقصان ثم يعمل كأنه حصل
 له ، ز ه ، بالمقدار الذى به ، ز س ، ستون وذلك غير مستقيم فمن البين
 انا ان قسمنا على مجموع ، ز ه ز ل ، مربع ، ه ل ، خرج فضل ، ز ه ، على
 ز ل ، فكيف اذا قسم عدد اقل يخرج له عدد اقل وما علينا الا ان نصصح
 ما يتناهى اليها على اقوم سبله ونبرى المتقدمين من الخطاء ما امكن
 ثم الله اعلم من اين يأتى الخلل ومن يكون سبب الفساد .

برهان ما ذكره ابو جعفر الخازن وغيره فى تركيب هذه الجدول الاربعه

والذى ذكره ابو جعفر الخازن فى تفسيره لكتاب المجسطى
 من علة الجدول الثالث صحيح وان كان سلك الى ذلك المسلك البعيد
 قال فيه انه اخذ جيب ميل تمام كل درجة وضربه فى ستين وقسم
 ما بلغ على جيب تمام ميل تلك الدرجة وضربه ما خرج فى اثنين
 ونصف وبين انه ان ضرب جيب ميل تمام الدرجة فى ستين وقسم
 المجتمع على جيب تمام الميل الاعظم كانت نسبة ما يخرج الى الخارج
 من قسمة مضروب وجيب تمام الدرجة فى ستين على جيب تمام الميل
 الاعظم كنسبة جيب ميل القوس الى جيبها وكنسبة جيب الميل كله
 الى الجيب كله فاذا ضرب ما يخرج بالعمل الاول فى الجيب كله وقسم

على جيب الميل الاعظم خرج الذى يخرج من قسمة مضروب جيب
تمام الدرجة فى ستين على جيب تمام الميل الاعظم .
ونحن فقد قلنا ان الجدول الثالث ما يخرج من قسمة جيب
تمام الدرجة على جيب تمام الميل الاعظم وذلك اخلق بموامرات
حبش وضربه فى ستين هو الذى يصير دقائقه درجا فيوافق قول
ابى جعفر الحازن ومن هذه الجهة لا يقع خلاف ولكنى لست
ادرى ما الذى يحوج الى هذا العمل الطويل الذى اتى به
ابو جعفر فى التعليل لولا الابداد من طرق البرهان القرية
المتناول ولا ما الذى يحوج ايضا الى الضرب فى ستين حتى يصير
اذا ضربنا الثالث المأخوذ فى الرابع المأخوذ احتجنا ان تقسم المجتمع على
ستين - وقوله ايضا فى تركيب الجدول الثانى ان حبش ضرب جيب
تمام الميل الاعظم فى الجيب كله وقسم المجتمع على جيب تمام ما فى
الجدول الاول بازاء القوس ثم وضع ما خرج من القسمة بازاء تلك
القوس فى الجدول الثانى صحيح فان قوس ، ا ب ، اذا كانت القوس
المفروضة و ، ا ج ، ربعا تاما و ، ا د ، ربع معدل النهار و ، هـ ، قطب معدل
النهار و ، هـ ج د ، التى تمر على الاقطاب الاربعة فكانت لذلك ، هـ ج ،
تمام الميل الاعظم وكان ، ط ب ، قائما على ، ا ب ، من دائرة عظيمة فاذا
اخذنا قوس ، ز ج ، مساوية ، ل ا ب ، واخرجنا قوس ، هـ ز ج ،
العظيمة فيما تقدم يانه يكون ، ز ج ، مساويا ، ل ا ط ، وزاوية ، ز ،



جدول التقويم ص ۶۹

الحادة بمقدار تمام ميل تمام، اح، اعنى تمام ميل، اط، المساوى، لزج
و، طب، هو ميل، اط، والميل الثانى، لاب، فاذا أخذنا، بأب
تمام ما فى الجدول الاول كانت زاوية، ز، الحادة ونسبة جيب، ه، ج،
الى جيب، زه، الذى هو تمام ميل تمام، اب، كنسبة جيب زاوية
ز، الحادة الى جيب زاوية، ج، القائمة فاذا ضربنا جيب تمام الميل
الاعظم فى الجيب كله وقسمنا المجتمع على جيب تمام ما فى الجدول
الاول خرج جيب، زه، لكننا نستغنى عن ذلك بان نأخذ جيب
تمام ميل تمام القوس فنضعه فى الثانى بازاء القوس وذلك ما اردنا
ان نبين • (١)

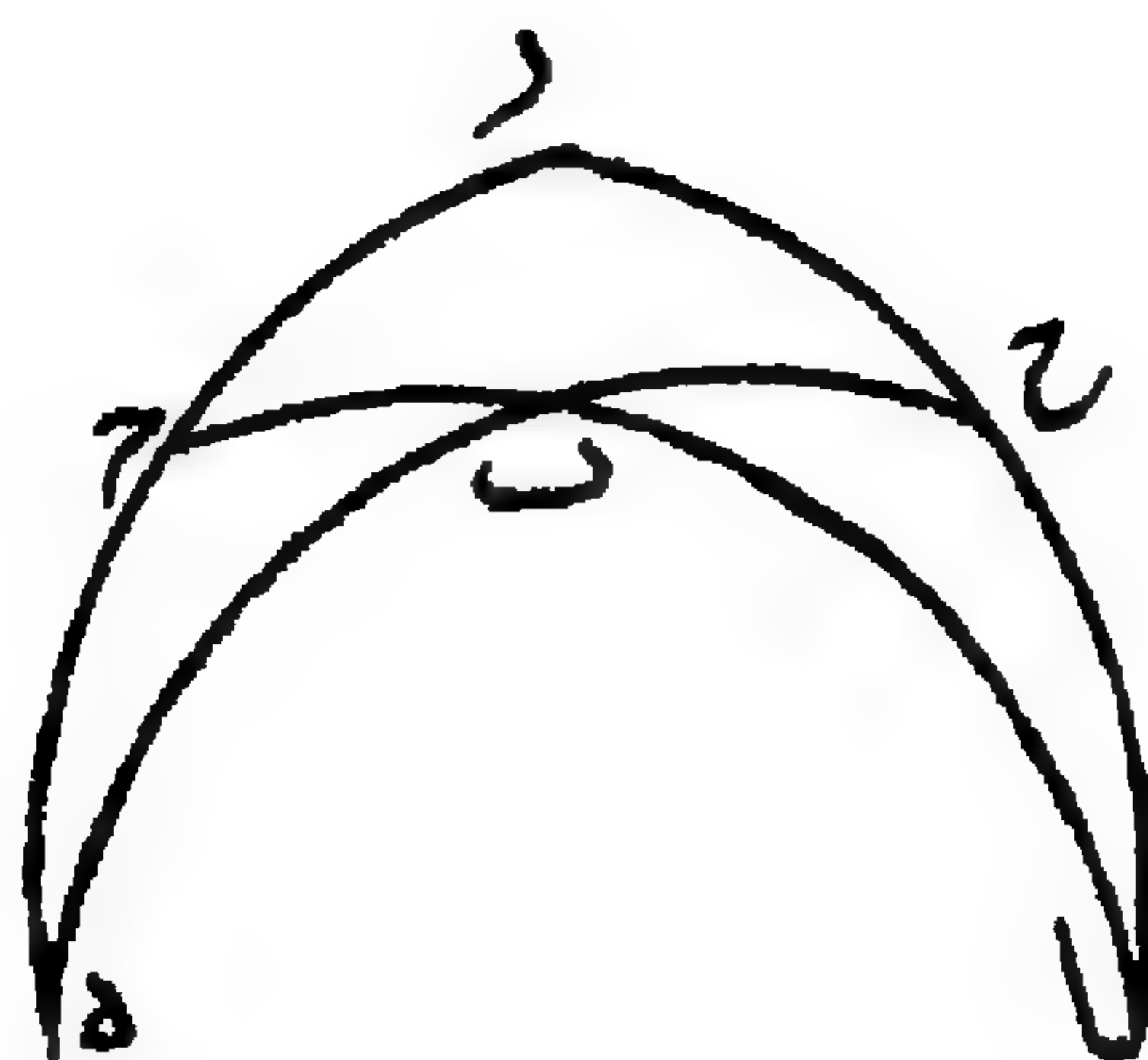
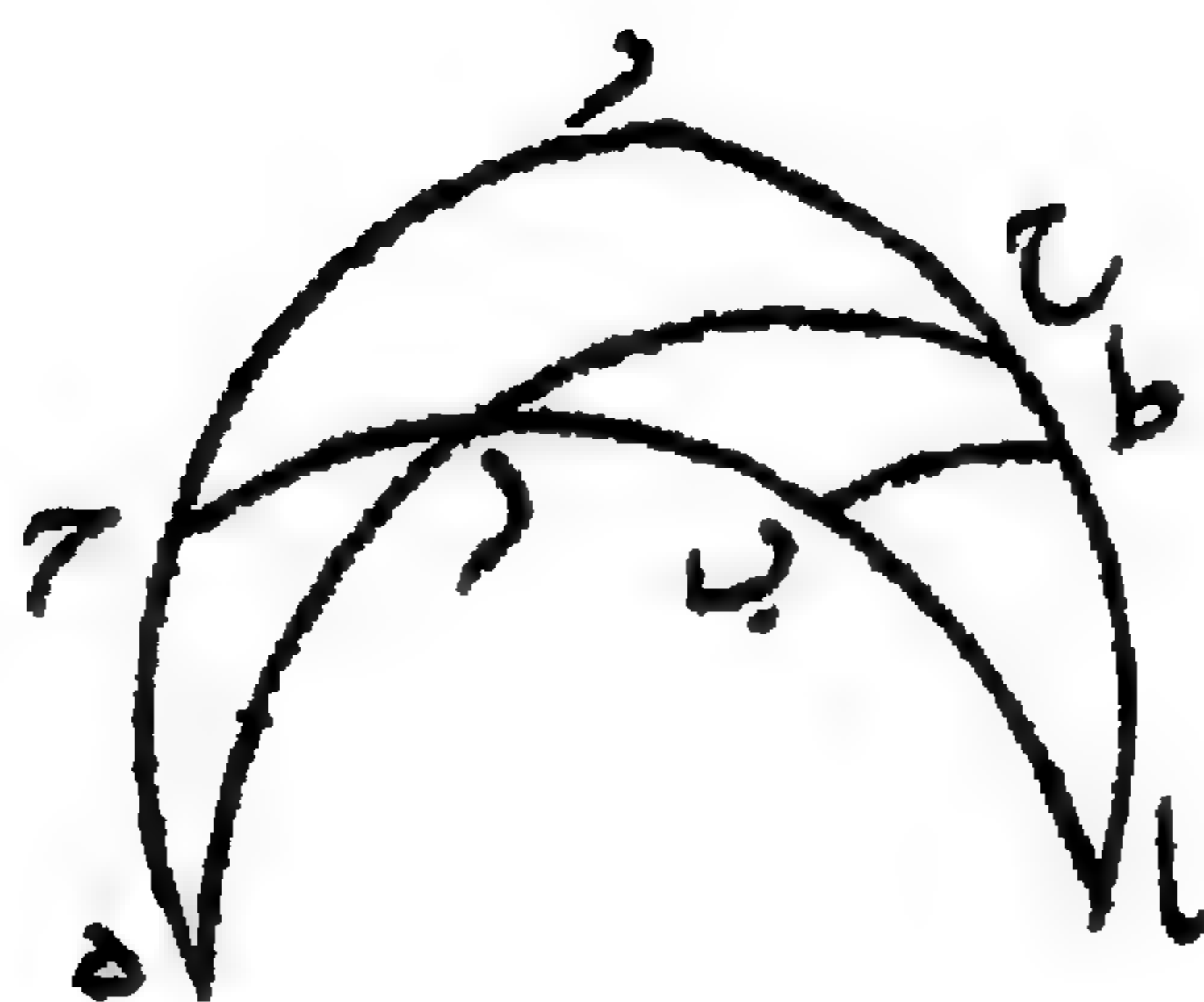
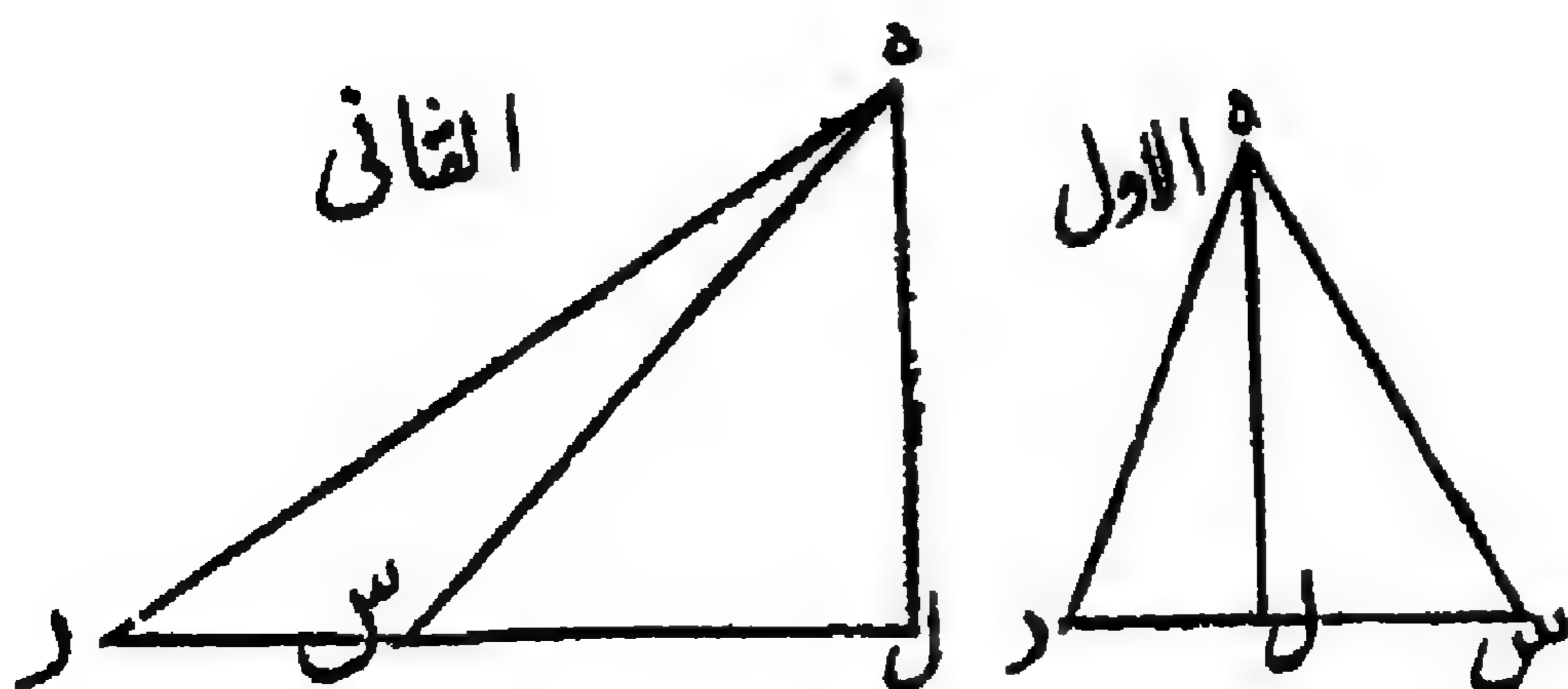
والذى زعم فى الجدول الثالث انه ضرب جيب تمام كل درجة
فى جيب تمام ما فى الجدول الاول وقسم ما بلغ على جيب تمام
الميل الاعظم فان كان يعنى انه يحط ما يخرج من القسمة مرتبة
كانه قسمة ايضا على ستين فانه مثل ما قلنا •

وان لم يعن ذلك بمثل الذى ذكره حبش فلنعد الصورة
المتقدمة فلان زاوية، ز، بقدر تمام ما يوجد بازاء، اب، فى
الجدول الثالث ونسبة جيب، ه، ز، الى جيب، ه، ج، كنسبة
الجيب كله الى جيب زاوية، ز، فانه سواء ضربنا جيب، از،
الذى هو فى هذا المثال تمام، اب، فى الجيب كله وقسمنا المجتمع
على جيب، ه، ز، او ضربناه فى جيب زاوية، ز، وقسمنا المجتمع على

جيب، هـ ج، لكن لان يكون الثالث ما يخرج من قسمة جيب تمام القوس على جيب تمام مياها دون الضرب في ستين اولى اعنى قسمة جيب، از، الذى هو تمام، اب، على جيب از، الذى هو تمام ميله لان ذلك بموامرات حبش اخلق من ان يكون مضروباً في ستين وذلك انه كلما امر بضرب الثالث في الرابع يقول مجتمع كذلك ولا يقول دقائق جيب كذلك كمعاداته في ما وجب ان يقسم على ستين وايضا فاذا لم يكن في ذلك كلفة بل كانت الدرج بما اشار اليه القوم دقائق بما ذكرنا وكنا نستغنى بهذا عن القسمة عن الستين اعنى الجيب كله فهو الاصوب والاسهل .

فهذه هي الطرق التي تؤدي الى معنى واحد وان كانت مختلفة الظاهر كالشيء يكون قريب المتناول فلا نطق له المعلن والمركب ونسلك اليه طريقا بعد وان كان يهجم به بعد على ما كان يؤدي اليه الاقرب فاما سائر ما ذكرت من حكايت فكاهوس لا يستحق ان يذكر بل ظاهره يدل على قرب غور صاحبه وعلى (١) ايضا لما لا يكمل له قدره ولا يسع لمثله عمله وكلما اوردناه من برهان فعلى اصولنا التي قد مناها اليك قبل وبين ان الاوائل لم يشبوا ما بنوا على تلك الاصول ولا استخراجوه بها بل بالشكل القطاع والنسبة المؤلفة - فاما نسخة جدول التقويم الذي

جدول التقويم ص ٧١



يتضمن الرابع فيه ظل ما وضع بازائه المعكوس فلا يستقيم عليه ما امر به حبش في زيجه ما لم يغير الثالث ايضا .

ولعل حبشا كان ركب او لاجد ولا غير الذي يتضمنه زيجه ثم أنشأ بعد تركيب هذا الذي ضمنه الزيج وعمل به فاشتبه لذلك الامور على من لا معرفة له براهين تلك الاعمال فان رضى الحساب يحاربمادون ذلك بل الحاسب الماهر اذا كان مقدرا غير عالم بالحقائق فقد يستقيم العمل بالجدول الرابع اذا كان ظل ما بازائه كان الثالث ما يخرج من قسمة جيب تمام القوس على جيب تمام ميله اعني جيب تمام القوس كما ذكرنا وضربه بعد في جيب الميل الاعظم بدل ضربه في ستين على ما ذكر ابو جعفر وذلك ظل القوس هو ما يخرج من قسمة مضروب جيبه في المقياس على جيب تمامه والمقياس مقدر باجزاء الجيب فاذا كان الرابع كما ذكرنا والثالث كما وصفنا الآن وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج الذي يخرج من العمل الاول (١) .

وهذا كاف فيما سألت عنه لمن كمل للنظر في مثله فانه لا بد من ان يحيل فيه وفي غيره بما يشاء كله على مقدمات له يتضمنها كتب مشهورة لمن يتقدمنا ولنا ايضا - وانت بحمد الله مستغنى عن جميع ذلك بما حصل لك من هذا العلم الشريف وها هنا فلتتم هذا القول - والله الحمد كما هو اهله ومستحقه .

الحمد لله رب العالمين وصلواته على نبيه محمد وآله

رسالة

جدول الدقائق

لاني نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
الى (العلامة) ابي الريحان محمد بن احمد البيروني
المتوفى في عشر الثلاثين واربعمائة من
الهجرة رحمه الله



طبعت

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بعاصمة الدولة
الآصفية حيدرآباد الدكن لازالت شمس
افاداتها بازغة وبدور افاضاتها
طالعة الى آخر الزمن

سنة ١٣٦٢ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

رسالة ابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى
امير المؤمنين الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني
المسماة (جدول الدقائق)

بحمد الله تعالى نجعل مفتتح الخطاب، وإياه نستهدي ونستعين
على درك الصواب فله الحمد كما حقه على فضله •
وبعد فاني لما رأيت صعوبة الحسابات واعمال الجدول في
الزيجات لتقديم ما يجب تقديمه واتقان العلم به على الناظر في علم
النجوم الباحث عن حقائق الحكم والعلوم في معرفة الطالع مع كثرة
الحاجة اليه في واقعات المسائل والمواليد والتحاويل مثل كيفية
استخراج الميول ومطالع البروج في الكرة المستقيمة والاكر
المائلة وغير ذلك مما يتصل بها ولا يستغنى عنها •

ووجدت تلك الصعوبة والاستغلاق عارضة لها من جهتين
احدهما اعادة وتكرير لمعنى واحد يقع في اكثر الزيجات
وبسط

وبسط كلام فيه لم يوف حق الاختصار وان كان مؤديا الى الحق والصواب، والاخرى تفرق الاعمال في عدة مواضع من الزيجات واقترادا اكثرها كل واحد على حياه بجدول فتعذر لهذين المعنيين على المحب للحكمة تحصيل تلك الاعمال وضبطها ويكثر لأجلها تبعه فيها، سنح لي ان اعمل لك جدولا جامعا لتلك المعاني ولو احقها والحسابات وتوابعها مختصر العمل خفيف المؤونة مغنيا لك عن الاعمال الطويلة المذكورة في الزيجات التي يضجر ك تفرقها ويملك طلبها، وركبته على ما اوجبه الهيئة والبراهين الهندسية ثم جردته منها ومن اشكالها وصورها اذ كنت نحوت فيه نحو الايجاز والاختصار دون التطويل بالاكثر وعملته للمروض التي من درجة الى خمس واربعين درجة اذ لا يكاد يوجد في سكان البلاد التي عروضها اكثر من هذه الدرجة من يبحث عن مثل هذا او يتفكر فيه ولم اغفل مع ذلك ذكر ما يلى بهذا النحو الذي أخذت فيه مما يتعلق بالاعمال المقصودة من سائر ما واجهت ما امكن ان لا يتخلله تفریق، وما توفيقى الا بالله عليه توكلت واليه انيب.

مقدمة يحتاج اليها في العمل بهذا الجدول

ونخبر اولانا متى ادخلنا عددا في جدول درج العرض او جدول درج الطول لأخذنا ما يقابله من سطور احد الجدول وتبقى مناقبة واردنا تعدلها بفضل ما بين السطرين فاننا نضربها

لا يكاد يوجد
في سكان البلاد
اكثر من خمس
واربعين
درجة

في فضل ما بين الذي أخذناه من ذلك الجدول وبين الذي يليه في السطر الثاني له ونزيد المجتمع من الضرب كهيئته على ما أخذناه من جدول (١) ان كان الذي ادخلنا ادخلناه في جدول درج العرض وان كنا ادخلنا في جدول درج الطول تزيد نصف المجتمع من الضرب على المأخوذ من الجدول فتكون قد عدلنا تلك البقية بفضل ما بين السطرين واخذنا حصتها وانه متى قوسنا عددا في جدول ما وبقي معنافية واردا تعدلها فانا تقسمها على ما بين السطر الذي بقيت منه البقية والسطر الثاني له ونزيد ما يخرج من القسمة على الذي خرج لنا من القوس اولا ان كنا أخذنا قوسه من جدول درج العرض فما اجتماع فهو قوس ذلك العدد معدله عرضا، وان كنا أخذنا قوسه من جدول درج الطول فاننا تزيد ضعف ما يخرج من القسمة فتجتمع قوس ذلك العدد معدله طولاً، ولا نستغنى عن هذه المقدمة في استعمال الجداول فاعلم .

رسالات الاعمال في هذا الجدول

معرفة ميل اي درجة شتاً من فلك البروج
اذا اردنا ان نعلم ميل اي درجة شتاً أخذنا اقل البعدين بعد الدرجة من اقرب الاعتدالين ليها وبعد الاعتدال الآخر عنها فتدخله في جدول درج الطول وتأخذ ما نجد قبالة من الجدول الموقع على رأسه الجدول الرابع ونضربه فيما نجد قبالة الميل الاعظم من الجدول

الرابع وتقوس ما يجتمع في الجدول الرابع طولاً فما كان فهو ميل
تلك الدرجة •

والميل الاعظم ثلاث وعشرون درجة واحدى وخمسون
دقيقة وعشرون ثانية على ما وجدته بطليموس صاحب كتاب المجسطى
في ارضاده فأثرنا العمل به الى ان تتضح لنا الحقيقة فيه بتولى الرصد •

معرفة سعة مشرق اى درجة شتاً في البلاد

اذا اردنا سعة مشرق اى درجة شتاً في اى بلد اردنا فانا
نأخذ ما نجد قبالة ارض ذلك البلد في جدول درج العرض من الجدول
الاول وننظر بعد تلك الدرجة من احد الاعتدالين ايها كان اقرب
اليها فان كان من درجة الى تسعين ندخله بذاته، وان كان اكثر من
تسعين أخذنا تمام تلك الزيادة على التسعين وادخلناه في جدول درج
الطول فأخذنا ما يقابله من الجدول الرابع ونضربه في الذى أخذناه
في الجدول الاول وتقوس المجتمع من الضرب في الجدول الرابع
طولاً فما كان فهو سعة مشرق تلك الدرجة التي اردنا •

معرفة عرض البلد من قبل سعة مشرق درجة مفروضة

اذا اردنا عرض بلد من قبل العلم بسعة مشرق درجة مفروضة
فيه فانا ندخل سعة مشرق تلك الدرجة المفروضة في جدول درج
الطول ونأخذ ما يارائه من الجدول الرابع وننظر بعد الدرجة المفروضة
من اول الحمل والميزان فان كان من درجة الى تسعين ندخله بذاته

وان كان اكثر ندخل تمام تلك الزيادة في جدول درج الطول ونأخذ ما بازائه من الجدول الرابع ونقسم عليه ما وجدنا في الجدول الرابع بازائه سعة مشرق الدرجة وتقوس ما يخرج من القسمة في الجدول الاول عرضا فما كان فهو عرض البلد المقصود .

معرفة مطالع اى درجة شتئا من فلك البروج

في الكرة المستقيمة

اذا اردنا ان نعلم مطالع اى درجة شتئا من فلك البروج في الكرة المستقيمة فانا نأخذ بعد الدرجة من اول الحمل والميزان ان كان من درجة الى تسعين فندخله في جدول درج الطول ونأخذ به الجدول الثالث وتقوسه في الجدول الرابع طولاً فيكون الخارج من القوس مطالعها في الكرة المستقيمة ان كان البعد مأخوذاً من اول الحمل، وان كان مأخوذاً من اول الميزان فهي ايضا مطالعها في الكرة المستقيمة بعد ان نزيد عليها مائة وثمانين درجة وان كان البعد اكثر من تسعين ندخل تمام الزيادة في جدول درج الطول ونعمل به ما تقدم ذكره حتى تخرج لنا القوس فتزيد تمامها على تسعين ان كان البعد مأخوذاً من اول الحمل او على مائتين وتسعين ان كان مأخوذاً من اول الميزان فتحصل لنا مطالع الدرجة التي اردنا في الكرة المستقيمة .

تمويس مطالع الكرة المستقيمة وهو تحويلها

الى درج السواء

اذا اردنا ان نحول مطالع الكرة المستقيمة الى درج السواء
ومعلوم ان مطالع ارباع فلك البروج في الكرة المستقيمة مساوية
بعضها لبعض فانا نأخذ اقل عدد المطالع من احد الاعتدالين او احد
الاعتدالين وندخل المأخوذ من احد الاعتدالين في جدول درج
الطول ونأخذ به الجدول الرابع وقوس ما نجد فيه في الجدول
الثالث طولاً فما خرج من القوس فهو البعد بدرج السواء من ذلك
الاعتدال .

واما المأخوذ من احد الاعتدالين فانا ندخل تمامه في جدول
درج الطول ونعمل به العمل الاول قمام ما يخرج من القوس
هو البعد بدرج السواء من ذلك الانقلاب .

معرفة مطالع اى درجة شتاً في الاكر المائلة

اذا اردنا مطالع اى درجة شتاً في اى عرض شتاً ننظر
بعد تلك الدرجة من اول الحمل والميزان فان كان من درجة الى
تسعين ندخله بذاته، وان كان اكثر أخذنا تمام الزيادة وادخلناه
في جدول درج الطول وأخذنا به الجدول الثالث وضربناه فيما
نجده قبالة عرض البلد في جدول درج العرض من الجدول الثاني
فما كان قوسناه في الجدول الرابع طولاً فما خرج فهو فضل
المطالع فنقصه من مطالع تلك الدرجة في الكرة المستقيمة من

اول الحمل اذا كانت الدرجة شمالية ونزيده على مطالعها في الكرة
المستقيمة من اول الميزان اذا كانت جنوبية ثم نزيد بعد ذلك على
الذي مطالعه من اول الميزان مائة وثمانين درجة فيحصل لنا بعد
الزيادة والنقصان مطالع تلك الدرجة في ذلك البلد من اول الحمل .

تحويل درج مطالع الاكر المائلة الى درج السواء

اذا اردنا ان نحول مطالع اى درجة مثنا وفي اى عرض
مثنا الى درج السواء فانا نلقى منها لكل برج فيها مطالعه في ذلك
العرض ونبتدى عن البرج الذى ابتدأت هى من اوله وما بقى
لا يتم برجا فانا نضربه في ثلاثين ونقسمه على مطالع ذلك البرج
الناقص فما خرج فهو البعد من اول البرج الناقص بدرج السواء
واصح من هذا ان نلقى منها لكل عشر درج مطالعها ونعمل بما لا يتم
عشر اعملنا بالبرج الناقص على نحو ما عمل به بطليموس في كتاب
المجسطى مطالع البروج في الاكر المائلة، ومن احب التدقيق
فليعمل جدولا لدرجة درجة على ما اخبرنا به من كيفية استخراج
مطالع البروج في كل بلد في باب الذى تقدم .

معرفة عرض البلد من قبل فضل مطالع درجة مفروضة فيه

اذا تقدم لنا العلم بمطالع درجة مفروضة و اردنا ان نعلم عرض
البلد فانا نأخذ بعد تلك الدرجة من اول الحمل او الميزان فان كان
من درجة الى تسعين ندخله بذاته وان كان اكثر أخذنا تمام

الزيادة وادخناه في جدول درج الطول وأخذنا به الجدول الثالث وقسمنا عليه ما نجد بازاء فضل ما بين مطالع الدرجة المفروضة في الكرة المائلة والكرة المستقيمة من جدول درج الطول في الجدول الرابع فماخرج من القسمة قوسناه في الجدول الثاني عرضا فما كان فهو عرض البلد .

معرفة فضل نهار أى درجة شتئا

إذا اردنا ان نعرف فضل نهار أى درجة شتئا في اى عرض شتئا فانا نضع فضل مطالع تلك الدرجة فيكون مبلغ ذلك فضل نهار تلك الدرجة .

معرفة قوس نهار أى درجة شتئا

إذا اردنا أن نعلم قوس نهار أى درجة شتئا من فلك البروج في اى عرض شتئا اخذنا فضل نهار تلك الدرجة وزدناه على مائة وثمانين ان كانت جملة مطالع تلك الدرجة في الكرة المستقيمة من اول الحمل زائدة على مطالعها في ذلك العرض ونقصه من مائة وثمانين ان كانت جملة المطالع في الكرة المستقيمة من اول الحمل ناقصة عن مطالعها في ذلك العرض فتحصل بعد الزيادة والنقصان قوس نهار تلك الدرجة في ذلك العرض .

معرفة ساعات النهار المستوية لاي درجة شتئا

إذا اردنا ان نعرف ساعات النهار المستوية لأى درجة شتئا

تعيين
الساعات
من الدقائق

ضربنا فضل نهارها في اربع دقائق ابدأ ونزيد المجتمع من ذلك على اثني عشر ان كانت الدرجة شمالية ونقصه منها ان كانت جنوبية فيكون مبلغ ذلك عدد ساعاتها المستوية ونقصها من اربع وعشرين فتبقى ساعات الليل المستوية •

معرفة ازمان ساعات نهار أي درجة مثنا

اذا اردنا ان نعرف ازمان ساعات نهار أي درجة مثنا ضربنا فضل النهار في خمس دقائق ابدأ ونزيد المجتمع من الضرب على خمسة عشر ان كانت الدرجة شمالية ونقصه منها ان كانت جنوبية فيكون الحاصل بعد الزيادة والنقصان ازمان ساعات نهارها في ذلك العرض ونقصها من ثلاثين فتبقى ازمان ساعات الليل •

معرفة الساعات الزمانية والمستوية بعضها من بعض

اذا كان عدد الساعات المستوية لاي درجة مثنا بعد ما عرفنا ازمان ساعاتها ضربنا ازمان الساعات في ثمان واربعين دقيقة ابدأ او نقصنا منها ربعها فيكون مبلغ ذلك اعداد الساعات للمستوية وان اردنا ازمان ساعاتها وقد تقدم لنا العلم بعدد ساعات نهارها المستوية ضربنا ساعاتها المستوية في خمس وتسعين دقيقة او زدنا عليها ربعها فتحصل ازمان ساعات نهارها •

تحويل الساعات المستوية الى الزمانية

اذا كانت عندنا ساعات مستوية مفروضة من نهار درجة

مطلومة

معلومة في عرض معلوم و اردنا ان نحولها الى الساعات الزمانية
فانا نصربها في خمسة عشر ونقسم المجتمع على ازمان ساعات نهار تلك
الدرجة في ذلك العرض ان كانت الساعات نهائية وعلى ازمان
ساعات ليلها ان كانت الساعات ليلية فتحصل لنا الساعات الزمانية
التي اردنا .

تحويل الساعات الزمانية الى المستوية

اذا اردنا ان نحول ساعات زمانية مفروضة من نهار درجة
معلومة في عرض معلوم الى الساعات المستوية فانا نصرب تلك
الساعات الزمانية في ازمان ساعات نهار تلك الدرجة في ذلك العرض
ونقسم المجتمع على خمسة عشر فتخرج الساعات المستوية التي اردنا .
معرفة تعديل سهم نهار أى درجة شتئا

اذا اردنا تعديل سهم نهار أى درجة شتئا في اى بلد شتئا فانا
ندخل عرض بلدنا في جدول درج العرض ونأخذ به الجدول الثانى
وندخل بعد الدرجة من اول الحمل والميزان فان كان من درجة الى
تسعين ندخله بذاته وان كان اكثر نأخذ تمام الزيادة فندخله في جدول
درج الطول ونأخذ به الجدول الثالث ونضربه فيما اخذناه من
الجدول الثانى فيكون المجتمع من الضرب تعديل سهم نهار تلك الدرجة
التي اردنا .

معرفة الارتفاع من قبل الظل البسيط

اذا عرفنا الظل البسيط والمقياس عمود على سطح الافق

وحصلنا مقداره من مقدار المقياس و اردنا معرفة الارتفاع منه قسمنا
المقياس على قطر الظل البسيط وقوسنا الخارج من القسمة في الجدول
الرابع طولاً فما كانت فهي درج الارتفاع .

معرفة الظل البسيط من قبل الارتفاع

اذا عرفنا الارتفاع و اردنا ظل المقياس البسيط في ذلك
الوقت فانا ندخل عدد الارتفاع وتماه كل واحد على حدة في جدول
درج الطول و نأخذ بهما الجدول الرابع ونضرب ما اخذنا تمام
الارتفاع في اجزاء كل المقياس باي جزء كان جزءاً و تقسم المجتمع من
النضرب على ما اخذنا من الارتفاع فما خرج فهو الظل البسيط
لذلك الارتفاع .

معرفة الارتفاع من قبل الظل المنتصب

اذا عرفنا الظل المنتصب والمقياس في سطح دائرة الارتفاع
عموداً على خط سمت الرأس و اردنا الارتفاع في ذلك الوقت فانا
تقسم الظل المنتصب على قطره بقوس ما يخرج في الجدول الرابع
طولاً فيكون ذلك مقدار الارتفاع في ذلك الوقت .

معرفة الظل المنتصب من قبل الارتفاع

اذا عرفنا الارتفاع و اردنا ظل المقياس المنتصب فانا ندخل
الارتفاع وتماه في جدول درج الطول و نأخذ بكل واحد منهما
الجدول الرابع و تقسم ما اخذنا من الارتفاع على الذي وجدناه بازاء تمام

الارتفاع

الارتفاع ونضرب ما يخرج في اجزاء المقياس فيجتمع مقدار الظل
المتصّب •

معرفة درجة الشمس من قبل ارتفاع نصف النهار وارتفاع

نصف النهار من قبل درجتها

اذا عرفنا ارتفاع نصف النهار في بلد معلوم العرض و اردنا
درجة الشمس فانا نأخذ عرض البلد و تمام ارتفاع نصف النهار فنقص
اقلهما من اكثرهما ان كان الارتفاع من جهة الجنوب او نجمعهما
ان كان من جهة الشمال ثم ندخل الباقي او المجتمع في جدول درج
الطول و نقسم ما نجد بازائه في الجدول الرابع على ما نجد بازاء الميل
الاعظم فيه و نقوس الخارج من القسمة في الجدول الرابع طولاً فما
خرج فهو بعد درجتها من احدى نقطتي الاعتدال من كل واحدة
منهما في فضلها او تمام بعد الدرجة من احدى نقطتي الانقلاب من كل
واحدة في فضلها فاعلم ذلك •

معرفة الدرجة
من احدى
نقطتي
الانقلاب
والاعتدال

وان كانت درجة الشمس معلومة و اردنا ان نعلم ارتفاعها في
خط نصف النهار فانا نزيد على تمام عرض البلد ميل تلك الدرجة ان
كانت شمالية و ننقصه منه ان كانت جنوبية فيحصل بعد ذلك ارتفاع
نصف النهار الا ان يكون ما مجتمع من زيادة الميل الشالى على تمام
عرض البلد اكثر من تسعين فحينئذ ننقص المجتمع من مائة وثمانين
فيكون الباقي هو ارتفاع نصف النهار من ناحية الشمال •

معرفة الدائر من الفلك من قبل ارتفاع الشمس

اذا عرفنا ارتفاع الشمس في وقت ما من اوقات النهار
واردنا ان نعلم الدائر من الفلك فانا ندخل الارتفاع الموجود في
جدول درج الطول وناخذه به الجدول الرابع فنضربه في تعديل
سهم نهار درجة الشمس ونزيد المجتمع من الضرب على ما وجدنا بازاء
الارتفاع من الجدول الرابع ونحفظه ثم ندخل بمجموع تمام العرض
وميل درجة الشمس في جدول درج الطول وناخذه به الجدول
الرابع ونقسم عليه المحفوظ ثم ننظر الفضل بين تعديل سهم النهار
وبين الخارج من القسمة بعد ان نقوس كل واحد من الفضل
وتعديل سهم النهار على حدة في الجدول الرابع طولاً فان كان
الفضل الخارج من القسمة بمجموع القوسين فهو ما دار من الفلك
وان كان الفضل بتعديل سهم النهار ففضل ما بين القوسين هو الدائر
من الفلك فنظر فان كان القياس قبل نصف النهار فالذي حصل
معناه هو ما دار من الفلك من وقت طلوع نصف قطر الشمس الى
ذلك الوقت وان كان بعد نصف النهار فهو ما يدور الى وقت
غروب نصف قرصها فتقصه من قوس نهار درجتها فيبقى الدائر من
الفلك من وقت طلوعها الى وقت القياس، هذا اذا كانت درجة
الشمس شمالية فاما اذا كانت جنوبية فانا ننقص من الذي نجد بازاء
الارتفاع في الجدول الرابع ما يجتمع من ضرب تعديل سهم النهار
فيه

فيه ولتقسم الحاصل على ما نجد بازاء تمام العرض منقوصا منه ميل
درجة الشمس في الجدول الرابع اذا ادخلناه في جدول درج
الطول ونزيد على ما يخرج من القسمة تعديل سهم النهار وقوس
المجتمع وتعديل سهم النهار كل واحد على حدة في الجدول الرابع
طولا وتأخذ فضل ما بين القوسين فما كان فهو الدائر من الفلك ان
كان القياس قبل نصف النهار وان كان بعده فهو الباقي من قوس
النهار من ذلك الوقت الى غروبها واذا قسمنا الدائر من الفلك على
خمسة عشر خرجت لنا ساعات زمانية ماضية .

تخرج
الساعات
الزمانية
الماضية

معرفة ارتفاع الشمس من قبل الدائر من الفلك

اذا عرفنا الدائر من الفلك و اردنا ان نعرف ارتفاع الشمس
في ذلك الوقت ننظر فان كانت درجة الشمس شمالية نأخذ الفضل بين
الدائر من الفلك وبين قوس تعديل سهم النهار فندخله في جدول
درج الطول ونأخذ به الجدول الرابع فان كان الفضل للدائر من
الفلك زدنا على ما اخذنا تعديل سهم النهار وان كان الفضل لقوس
تعديل سهم النهار نقصنا ما اخذنا من تعديل سهم النهار و ضربنا
الحاصل بعد الزيادة او النقصان فيما نجد بازاء مجموع تمام العرض وميل
درجة الشمس من الجدول الرابع اذا ادخلناه في جدول درج
الطول ثم تقسم المجتمع على تعديل سهم النهار مزيدا عليه درجة
واحدة ابدا فما خرج من القسمة قوسناه في الجدول الرابع طولا

فما كان فهو الارتفاع من جهة المشرق اذا كان الدائر من الفلك
اقل من نصف قوس النهار وان كان اكثر تقصنا الدائر من الفلك
من قوس النهار وعملنا بالباقي فيخرج الارتفاع من جهة المغرب
وان كانت درجة الشمس جنوبية زدنا على الدائر من الفلك او الباقي
من قوس النهار تعديل سهم النهار وادخلنا المجتمع في جدول درج
الطول واخذنا به الجدول الرابع وتقصنا منه تعديل سهم النهار
وضربنا الباقي فيما نجد بازاء تمام العرض منقوصا منه ميل درجة الشمس
في الجدول الرابع اذا ادخلناه في جدول درج الطول وتقصنا تعديل
سهم النهار من درجة واحدة ابدأ ثم تقسم على ما يبقى ما اجتمع من
الضرب والقوس الخارج من القسمة في الجدول الرابع طولاً فيكون
ذلك مقدار الارتفاع من جهة المشرق ان كان عملنا بالدائر من
الفلك او من جهة المغرب ان كان عملنا بالباقي من قوس النهار.

الارتفاع
من جهة
المغرب

مقدار
الارتفاع
من جهة
المشرق

معرفة بعد الكوكب من معدل النهار

اذا اردنا ان نعرف بعد اى كوكب شتاً من الكواكب
السيارة او الثابتة عن معدل النهار فانا ندخل بعد درجة الكوكب
من اول الحمل وندخله في جدول درج الطول وتأخذ به الجدول
الرابع وقوسه في الجدول الثالث طولاً فيما خرج فهو الطول
المعدل للميل فتأخذ ميله وندخله ايضا في جدول درج الطول على
حسب ادخالنا اياه لاخذ الميل فتأخذ به الجدول الخامس ونحتفظ

به ثم ننظر فان كان عرض الكوكب وميل الطول المعدل في جهة واحدة، نجمعهما وان كانا في جهتين متبادلتين القينا اقلهما من اكثرهما فما حصل بعد الجمع والالتقاء فهو البعد الاول فنأخذ به الجدول الرابع في جدول درج الطول ونضربه فيما حفظناه من الجدول الخامس فما اجتمع قوسناه في الجدول الرابع طولاً فيخرج من القوس بعد الكوكب الخفي من فلك معدل النهار.

معرفة درجة ممر الكوكب في خط نصف النهار

فان اردنا الدرجة التي يمر معها الكوكب في خط نصف النهار اذ دخلنا تمام البعد الاول وتمام البعد الخفي كل واحد على حدة في جدول درج الطول ونأخذ بها الجدول الرابع ونقسم ما أخذناه بتمام البعد الاول على ما أخذناه بتمام البعد الخفي ونقوس ما يخرج من القسمة في الجدول الرابع طولاً ونأخذ تمام تلك القوس وهو تعديل درجة المرفق زيده على الطول المعدل ان كان العرض شماليا والكوكب من اول السرطان الى اول الجدى او جنوبيا والكوكب من اول الجدى الى اول السرطان وننقصه من الطول المعدل اذا كان العرض شماليا والكوكب من اول الجدى الى اول السرطان او جنوبيا وهو من اول السرطان الى اول الجدى فما اجتمع حوئناه الى درج السواء من مطالع الكرة المستقيمة فما خرج فهو بعد درجة ممره في وسط السماء من اول الحمل بدرج

السواء •

معرفة تعديل سهم نهار الكوكب

وان اردنا ان نعرف تعديل سهم نهار الكوكب ادخلنا
 بعد الكوكب الخى من معدل النهار وتمام بعده منه فى جدول
 درج الطول و نأخذ بكل واحد منهما الجدول الرابع ثم نقسم ظل
 الاعتدالين فى ذلك البلد على المقياس باى جزء كان مجزأ ونضرب
 ما يخرج من القسمة فيما اخذناه بالبعد الخى ونقسم المجتمع على
 ما أخذناه بتمام هذا البعد الخى فيخرج تعديل سهم نهار الكوكب
 وقوسه فى الجدول الرابع طولاً يخرج قوس تعديل سهم نهار
 الكوكب •

معرفة قوس نهار الكوكب

وان اردنا قوس نهار الكوكب فانا ننظر فان كان بعد
 الكوكب الخى شمالياً تزيد ضعف قوس تعديل سهم نهار
 الكوكب على مائة وثمانين ونقصها منها ان كان جنوبياً فيحصل
 لنا بعد الزيادة والنقصان قوس نهاره و، اذا ضربنا قوس نهار الكوكب
 فى خمس دقائق ابدأ اجتماع اجزاء ساعات الكوكب •

معرفة درجة طلوع الكوكب

وان اردنا الدرجة التى يطلع معها الكوكب نقصنا قوس
 تعديل سهم نهار الكوكب من مطالع درجة ممره فى وسط

السماء في الكرة المستقيمة ان كان بعد الكوكب الخفي من معدل
النهار شماليا وتزيد عليها ان كان بعده الخفي جنوبيا وقوس
ما يخرج في مطالع البلد فيخرج بعد درجة الطلوع من اول الحمل
بدرج السواء •

معرفة درجة غروب الكوكب

وان اردنا الدرجة التي يغرب معها الكوكب زدنا قوس
نهار الكوكب على مطالع الدرجة التي تطلع معها البلدية وقوسنا
ذلك في مطالع بلدنا ثم زدنا على الخارج من القوس مائة وثمانين
درجة فيكون مبلغ ذلك درجة الغروب •

طريق آخر

وان شئنا زدنا على مطالع درجة الممر من اول الحمل في الكرة
المستقيمة نصف قوس نهار الكوكب مزيدا عليه تسعين درجة
ابدا وقوسنا ذلك في مطالع بلدنا فيخرج نظير درجة الغروب
فنتقص منه مائة وثمانين درجة فيبقى بعد تلك الدرجة من اول الحمل
بدرج السواء •

فصل

الامتحان
بصحة العمل

ومما ينبغي ان نعلم او لا ليمتحن به صحة العمل في معرفة درجة
طلوع الكوكب ودرجة غروبه أن قطب فلك البروج الشمالي
اذا كان فوق الافق وقت طلوع الكوكب الشمالي البعد من

معدل النهار فان طلوع ذلك الكوكب قبل درجته وغروبه بعدها
والجنوبي البعد على عكس ذلك واذا كان القطب تحت الافق وقت
طلوع الكوكب الشمالي البعد فان طلوع ذلك الكوكب بعد
درجته وغروبه قبلها والجنوبي البعد على خلاف ذلك فاعلم .

معرفة سعة مشرق الكوكب

وان اردنا سعة مشرق الكوكب ادخلنا بعده النحى وتمام
عرض البلد في جدول درج الطول وتأخذ لكل واحد منهما الجدول
الرابع ونقسم ما نجد بازاء البعد النحى على ما نجده بازاء تمام عرض البلد
ثم تقوس المجتمع من الضرب في الجدول الرابع طولاً فهو سعة
مشرقه .

معرفة الدائر من الفلك من قبل ارتفاع الكوكب

وان اردنا ان نعرف الدائر من الفلك من لدن طلوع
الكوكب الى وقت القياس اقنا ارتفاعه وقت القياس مقام ارتفاع
الشمس وبعده النحى من معدل النهار مكان ميل درجة الشمس
لاستخراج ارتفاعه في خط نصف النهار ونعمل به عملنا في استخراج
الدائر من الفلك من ارتفاع الشمس كهيئته فيخرج الدائر من الفلك
من لدن طلوع الكوكب ان كان القياس قبل نصف نهار الكوكب
او الباقي من قوس نهاره الى وقت غروبه ان كان القياس بعد نصف
نهاره .

معرفة درجة وسط السماء من قبل الدائر من الفلك

اذا اردنا ان نعرف درجة وسط السماء وقد تقدم لنا العلم
بالدائر من الفلك فانا ننظر فان كانت الشمس او الكوكب الذي
قسناه في الربع الشرقي نقصنا الدائر من الفلك من نصف قوس نهار
درجة الشمس او نصف قوس نهار الكوكب ثم ننقص الباقي من
مطالع درجة الشمس في الكرة المستقيمة ومن مطالع درجة المرفى
الكرة المستقيمة ونحول الباقي الى درج السواء فتخرج درجة وسط
السماء. وان كانت الشمس او الكوكب في الربع الغربى نقصنا الباقي
من قوس نهار درجة الشمس من نصف نهارها او الباقي من قوس
نهار الكوكب من نصف قوس نهاره وزدنا الباقي بعد ذلك على
مطالع درجة الشمس في الكرة المستقيمة او على مطالع درجة المرفى
الكرة المستقيمة وحولنا ما يبق الى درجة السواء فتخرج درجة
وسط السماء *

معرفة عرض اقليم الرؤية وهو العرض المحكم للرؤية

اذا اردنا ان نعرف عرض اقليم الرؤية فانا ندخل ارتفاع
درجة وسط السماء واقرب بعدى درجة الطالع والغارب ايها
كان اقرب في جدول درج الطول وتأخذ بكل واحد منهما
الجدول الرابع وتقسم ما أخذناه بارتفاع درجة وسط السماء
على ما أخذناه باقرب البعد وقوس الخارج من القسمة في الجدول

الرابع طولاً فيكون تمامها عرض البلد المحكم للرؤية .

طريق آخر

ان شئنا زدنا على مطالع درجة وسط السماء في الكرة
المستقيمة تسعين وحولنا ما يجتمع الى درج السواء واخذنا تمام
ميلها وادخلناه في جدول درج الطول وكذلك ندخل تمام ارتفاع
وسط السماء فيه ونأخذ بكل واحد منهما الجدول الرابع ثم نصرب
احدهما في الآخر فما اجتمع قوسناه في الجدول الرابع فما خرج فهو
عرض اقليم الرؤية فان كانت درجة وسط السماء فيما بين اول الجدى
الى اول السرطان فان عرض اقليم الرؤية في الربع الشرقي وكانت
فيما بين اول السرطان الى اول الجدى فانه في الربع الغربي .

عرض اقليم
الرؤية في
الربع الشرقي

معرفة الطالع من قبل عرض اقليم الرؤية اذا لم يكن

للبلد مطالع معمولة

اذا لم يكن لبلدنا مطالع معمولة وارادنا ان نعرف درجة
الطالع من قبل درجة وسط السماء فاننا نأخذ مطالع درجة وسط
السماء في الكرة المستقيمة ونزيد عليها تسعين وتقوسها في مطالع
الكرة المستقيمة ونأخذ ميلها وندخل كل واحد من هذا الميل وتمامه
وعرض اقليم الرؤية وتمامه على حدة في جدول درج الطول ونأخذ
به الجدول الرابع ثم نصرب المأخوذ بالميل في المأخوذ بعرض اقليم
الرؤية وتقسم المجتمع على المأخوذ بتمام عرض اقليم الرؤية ثم على
المأخوذ

المأخوذ بتمام الميل وتقوس الخارج من القسمة في الجدول الرابع طولاً وتزيد تلك القوس على تسعين ان كانت درجة وسط السماء فيما بين اول الجدى الى اول السرطان ونقصها منها ان كانت فيما بين اول السرطان الى اول الجدى ثم نزيد الحاصل بعد الزيادة او النقصان على درجة وسط السماء فتخرج درجة الطالع بدرج السواء .

وجده آخر

وان شئنا ادخلنا تمام عرض اقليم الرؤية وارتفاع درجة وسط السماء في فلك نصف النهار في جدول درج الطول واخذنا بكل واحد منهما الجدول الرابع وقسمنا المأخوذ بارتفاع درجة وسط السماء على المأخوذ بتمام عرض اقليم الرؤية وقوسنا الخارج من القسمة في الجدول الرابع طولاً واخذنا تمام تلك القوس فزدنا عليها تسعين ان كانت درجة وسط السماء فيما بين اول الجدى الى اول السرطان واخذنا القوس بعينها من غير زيادة في النصف الآخر ثم نزيد ذلك على درجة وسط السماء بدرج السواء فتخرج درجة الطالع .

معرفة الطالع من قبل ما مضى من الليل والنهار من

ساعة اذا كانت المطالع معمولة

اذا اردنا ان نعرف الطالع بعد معرفتنا ما مضى من الساعات
فانا ننظر فان كانت تلك الساعات زمانية وهي التي تسمى المعوجة

الساعات
المعوجة

فانا نضربها في ازمان ساعات درجة الشمس ان كانت نهائية وفي ازمان ساعات نظير درجتها ان كانت ليلية وان كانت الساعات مستوية فانا نضربها في خمسة عشر فيجتمع الدائر من الفلك من وقت طلوعها او غروبها فتزيده على مطالع درجة الشمس بالنهار في البلد وعلى مطالع نظيرتها بالليل وتقوس مبلغ ذلك في مطالع البلد ونخرج القوس من اول الحمل فحيث انتهى بنا العدد قم درجة الطالع .

معرفة الطالع من قبل الدائر من الفلك من لدن

طلوع الكوكب

اذا اردنا ان نعرف الطالع بعد ما عرفنا الدائر من الفلك من وقت طلوع الكوكب او ما يدور الى وقت غروبه فانا نزيد الدائر من الفلك من لدن طلوعه على مطالع الدرجة التي تطلع معها في البلد ان كان الكوكب في الربع الشرقي وتقوس مبلغ ذلك في مطالع البلد فتخرج المطالع وان كان في الربع الغربي ننقص الباقي من قوس نهاره وهو ما يدور الى وقت غروبه من مطالع نظير درجة الغروب في البلد وتقوس الباقي في مطالع البلد فيخرج الطالع فاذا عرفنا الطالع و اردنا ان نعرف ماضى من الليل من ساعة فانا نلقى مطالع نظير درجة الشمس في البلد من مطالع درجة الطالع في البلد فيخرج ما دار من الفلك من لدن غروب الشمس فيقسم على اجزاء المطلوب من الساعات ونعلم وقت طلوع الكوكب من النهار او الليل بان ننظر فان كانت درجة

الطلوع فيما بين درجة الشمس الى نظيرتها ذاته طلوع نهارا وان كانت
درجة الطلوع من نظير درجة الشمس الى درجتها فانه طلوع ليلا
وغروبه يعرف أباتها ركان ام بالليل من درجة الغروب ودرجة
الشمس على نحو من هذا الاعتبار .

تسوية البيوت واستخراج مراكزها

اذا عرفنا درجة الطالع مطالعها في البلد و اردنا ان نعرف درج
البيوت الاثني عشر فانا نأخذ مطالع درجة الطالع بالبلد ونقص منها
تسعين درجة فبقى مطالع درجة وسط السماء وهو العاشر من البيوت
في الكرة المستقيمة فنقوسها فيها فنخرج درجته ثم نزيد على مطالع
درجة العاشر في الكرة المستقيمة سدس قوس نهار درجة الطالع
ونقص منها اعني مطالع درجة العاشر في الكرة المستقيمة سدس
قوس نهار درجة الغارب وقوس كل واحد منهما في مطالع الكرة
المستقيمة فالقوس المزداد عليه هي درجة الحادي عشر والقوس المنقوص
منه هي درجة التاسع ثم نزيد على مطالع الحادي عشر في الكرة
المستقيمة سدس قوس نهار درجة الطالع ونقص من مطالع التاسع
في الكرة المستقيمة سدس قوس نهار درجة الغارب وقوس كل
واحد منهما في مطالع الكرة المستقيمة فالقوس المزداد عليه هي درجة
الثاني عشر والقوس المنقوص منه هي درجة الثامن ثم نزيد على مطالع
الثاني عشر في الكرة المستقيمة سدس قوس نهار درجة الطالع ونقص

القوس

المنقوص هي

درجة الثامن

من مطالع الثامن في الكرة المستقيمة سدس قوس نهار درجة الغارب
 وقوس كل واحد منها في مطالع الكرة المستقيمة فالقوس المزاد
 عليه هي درجة الطالع والقوس المنقوص منه درجة الغارب وهو
 السابع فان اتفقا متقابلين ووافق الطالع المحسوب الطالع المفروض
 فقد اصبنا والا فقد وقع في الحساب زلل فتعيد العمل حتى يصح لأن
 الدوائر المظام المتقاطعة على الكرة تتقاطع على الانصاف وتفصل
 الكرة نصفين فالدوائر التي تمر بقطبي معدل النهار وتقسمة بحصص
 البيوت تفصل كل واحد منها الكرة بنصفين وتقسم عدد البيوت
 بعددين متساويين فينتج من هذا ان يكون اول كل بيت نظير اول
 السابع منه فيكون الطالع مثل السابع والثاني مثل الثامن والثالث
 مثل التاسع والرابع مثل العاشر والخامس مثل الحادي عشر والسادس
 مثل الثاني عشر .

جدول الدقائق - ١ -

القول في مطرح الشعاعات

قد اختلفت اقاويل القدماء في مطرح شعاعات الكواكب
 وذهب كل واحد منهم مذهبا غير مذهب صاحبه وكل منهم يظن
 فيما خالف مذهبه فانكر بعض الحساب ان يكون المذهب المنسوب
 الى بطليموس فيها له لبعض ما يلزم طريقتة من ذلك وكره ايضا من

جدول الدقائق

الجدول الأول		الجدول الثاني		الجدول الثالث		الجدول الرابع		الجدول الخامس	
الرقم	الاسم	الرقم	الاسم	الرقم	الاسم	الرقم	الاسم	الرقم	الاسم
1	أحمد	1	أحمد	1	أحمد	1	أحمد	1	أحمد
2	عبد	2	عبد	2	عبد	2	عبد	2	عبد
3	محمد	3	محمد	3	محمد	3	محمد	3	محمد
4	علي	4	علي	4	علي	4	علي	4	علي
5	إبراهيم	5	إبراهيم	5	إبراهيم	5	إبراهيم	5	إبراهيم
6	يوسف	6	يوسف	6	يوسف	6	يوسف	6	يوسف
7	داود	7	داود	7	داود	7	داود	7	داود
8	جوزيف	8	جوزيف	8	جوزيف	8	جوزيف	8	جوزيف
9	مريم	9	مريم	9	مريم	9	مريم	9	مريم
10	سليمان	10	سليمان	10	سليمان	10	سليمان	10	سليمان
11	بكر	11	بكر	11	بكر	11	بكر	11	بكر
12	علي	12	علي	12	علي	12	علي	12	علي
13	أحمد	13	أحمد	13	أحمد	13	أحمد	13	أحمد
14	عبد	14	عبد	14	عبد	14	عبد	14	عبد
15	محمد	15	محمد	15	محمد	15	محمد	15	محمد
16	علي	16	علي	16	علي	16	علي	16	علي
17	إبراهيم	17	إبراهيم	17	إبراهيم	17	إبراهيم	17	إبراهيم
18	يوسف	18	يوسف	18	يوسف	18	يوسف	18	يوسف
19	داود	19	داود	19	داود	19	داود	19	داود
20	جوزيف	20	جوزيف	20	جوزيف	20	جوزيف	20	جوزيف
21	مريم	21	مريم	21	مريم	21	مريم	21	مريم
22	سليمان	22	سليمان	22	سليمان	22	سليمان	22	سليمان
23	بكر	23	بكر	23	بكر	23	بكر	23	بكر
24	علي	24	علي	24	علي	24	علي	24	علي
25	أحمد	25	أحمد	25	أحمد	25	أحمد	25	أحمد
26	عبد	26	عبد	26	عبد	26	عبد	26	عبد
27	محمد	27	محمد	27	محمد	27	محمد	27	محمد
28	علي	28	علي	28	علي	28	علي	28	علي
29	إبراهيم	29	إبراهيم	29	إبراهيم	29	إبراهيم	29	إبراهيم
30	يوسف	30	يوسف	30	يوسف	30	يوسف	30	يوسف
31	داود	31	داود	31	داود	31	داود	31	داود
32	جوزيف	32	جوزيف	32	جوزيف	32	جوزيف	32	جوزيف
33	مريم	33	مريم	33	مريم	33	مريم	33	مريم
34	سليمان	34	سليمان	34	سليمان	34	سليمان	34	سليمان
35	بكر	35	بكر	35	بكر	35	بكر	35	بكر
36	علي	36	علي	36	علي	36	علي	36	علي
37	أحمد	37	أحمد	37	أحمد	37	أحمد	37	أحمد
38	عبد	38	عبد	38	عبد	38	عبد	38	عبد
39	محمد	39	محمد	39	محمد	39	محمد	39	محمد
40	علي	40	علي	40	علي	40	علي	40	علي
41	إبراهيم	41	إبراهيم	41	إبراهيم	41	إبراهيم	41	إبراهيم
42	يوسف	42	يوسف	42	يوسف	42	يوسف	42	يوسف
43	داود	43	داود	43	داود	43	داود	43	داود
44	جوزيف	44	جوزيف	44	جوزيف	44	جوزيف	44	جوزيف
45	مريم	45	مريم	45	مريم	45	مريم	45	مريم
46	سليمان	46	سليمان	46	سليمان	46	سليمان	46	سليمان
47	بكر	47	بكر	47	بكر	47	بكر	47	بكر
48	علي	48	علي	48	علي	48	علي	48	علي
49	أحمد	49	أحمد	49	أحمد	49	أحمد	49	أحمد
50	عبد	50	عبد	50	عبد	50	عبد	50	عبد

وهذا هو الجواب على السؤال

منه ما شاء الله (١) اشياء ذهبت عليه والذي يذكره ويأتي على يانه
مسلمة مما أنكر من مذهب بطليموس وكره من عمل ما شاء الله
الذي ركب عليه جدول له واذ كنار كبناء جدول لا يصح العمل به في
كثير مما يحتاج اليه في علم النجوم لاكثر العمران رأينا ان تذكر
عمل مطرح الشعاع مفردا من جدول اذ كان تركيبه عاما يطول
فيمل ولور كبناه لبلد مفروض لم يكن فيه فائدة لغيره كان ذلك
البلد واهله فبتدئ باستخراج ابعاد الكواكب من الاوتاد
اذا كانت زائلة او مائلة .

جدول
نحتاج اليه في
علم النجوم
لاكثر
العمران

استخراج بعد الكواكب من الاوتاد

اذا أردنا ان نعرف بعد الكواكب من الاوتاد ننظر فان
كان الكوكب في الربع الشرقي او الربع المقابل له نلتقي
مطالع درجة وسط السماء او وتد الارض ايها كان اقرب الى
الكوكب في الكرة المستقيمة من مطالع درجة الكوكب في
الكرة المستقيمة ونقسم ما بقى على ازمان ساعات نهار درجة
الكوكب ان كان في الربع الشرقي وعلى ازمان ساعات نهار نظير
درجته ان كان في الربع المقابل للشرقي فما حصل فهو ساعات بعد
الكوكب من وسط السماء او وتد الارض ونلتقي ذلك من ستة
فيبقى بعده الماضي من المطالع او الغارب وان كان في الربع الغربي

(١) اسمه ميشي ابن اري وكان يهوديا في ايام المنصور - الفهرست لابن النديم ص ٢٨٢

نلقى مغارب الغارب في البلد من مغارب درجة الكوكب في البلد
وتقسم الباقي على ازمان ساعات نهار درجة الكوكب فتخرج ساعات
بعده من الغارب ونلقى ذلك من ستة فيبقى بعده الماضي من وسط
وان كان في الربيع المقابل للغربي نلقى مطالع الطالع في البلد من مطالع
درجة الكوكب في البلد وتقسم الباقي على ازمان ساعات نظير
درجة الكوكب فما خرج فهو بعده من الطالع ونلقى ذلك من
ستة فيبقى بعده الماضي من وتدا الارض .

تعديل المطالع لمطرح الشعاعات

اذا أردنا تعديل المطالع لمطرح شعاعات الكوكب فانا
ننظر الى الكوكب في اى موضع هو فان لكل موضع من المواضع
الثلاثة اعنى وسط السماء والطالع والغارب تمد يلا على حدة فان كان
درجة وسط السماء فانا نعدل المطالع بمطرح شعاعه بان نأخذ ثلث الفضل
بين مطالع اى درجة شتوا في البلد وبين مطالعها في الكرة المستقيمة
فنلقيه من مطالعها في البلد اذا كانت الدرجة من نقطة الانقلاب
الصيفي الى نقطة الانقلاب الشتوي ونزيده عليها ان كانت من
نقطة الانقلاب الشتوي الى نقطة الانقلاب الصيفي ونسميها المطالع
الاول ونستعملها في مطرح شعاع التسديس التالى في وسط سماء
ذلك البلد وفي التسديس المتقدم في وتدا الارض فان أردنا مطرح
شعاع التسديس المتقدم في وسط السماء فانا نعدل المطالع بزيادة

نقطة
الانقلاب
الصيفي

نقطة
الانقلاب
الشتوي

المطالع الاول المطالع الثانية	<p>ثلث الفضل في النصف الذي تقصناه في تعديل المطالع الاول والقائه في النصف الذي زدنا - ونسمى ما يحصل المطالع الثانية ونستعملها في التسديس المتقدم في وسط السماء والتالي في وتد الارض وان اردنا تعديل مطالع الكوكب الذي في الطلوع فانا نأخذ ثلث الفضل بين مطالع درجته في البلد وبين مطالعها في الكرة المستقيمة ونزيده على مطالعها في الكرة المستقيمة من نقطة الانقلاب الصيفي الى نقطة الانقلاب الشتوي ونقصه منها في النصف الآخر</p>
المطالع المعدلة	<p>فحصل لنا المطالع المعدلة فنستعملها في التسديس التالى والمتقدم والكوكب على افق المشرق وفي الثلثين التالى والمتقدم والكوكب على افق المغرب وان كان الكوكب على افق المغرب فانا نزيد على مطالع درجته في الكرة المستقيمة ثلث الفضل بين مطالعها في البلد وبين مطالعها في الكرة المستقيمة من نقطة الانقلاب الشتوي الى نقطة الانقلاب الصيفي ونقصه منها في النصف الآخر بعكس ما زدنا وتقصنا فحصل المغارب المعدلة فنستعملها في الثلثين والكوكب على افق المشرق والتسديس والكوكب على افق المغرب •</p>

مطرح شعاعات الكواكب في وسط السماء ووتد الارض
فاذا عدلنا المطالع و اردنا مطرح شعاع الكوكب في التسديس
التالى وهو في درجة وسط السماء فانا نزيد على مطالعه من اول

اجزاء
التسديس
هي ستون
درجة

الحمل في الكرة المستقيمة اجزاء التسديس التي هي ستون درجة
ونلقى المجتمع من اول الحمل بالمطالع الاول ونحول ما يبق معنا مما لا يتم
مطالع برج من المطالع الاول الى درج السواء فخرج فهو موقع
شعاع التسديس التالي من فلك البروج •

وان اردنا تسديسه المتقدم وهو في وسط السماء القينا من
مطالعه في الكرة المستقيمة اجزاء التسديس والقينا ما يبق من اول
الحمل بالمطالع الثانية فحيث انتهى قم موضع شعاع تسديسه المتقدم
وتريعه التالي درجة الطالع والمتقدم درجة الغارب وتثليثه المتقدم في
مقابلة تسديسه التالي وتثليثه التالي مقابل تسديسه المتقدم واذا
كانت درجة الكوكب في وتد الارض فتسديسها التالي هو تسديسها
المتقدم اذا كانت في وسط السماء وتسديسها المتقدم في وتد الارض
هو تسديسها التالي اذا كانت في وسط السماء وتثليثها مقابلان
لتسديسها كل متبادلين منها وتريعها التالي درجة الغارب وتريعها
المتقدم درجة الطالع •

مطرح شعاعات الكواكب في الطالع والغارب

فان كان الكوكب في درجة الطالع واردنا أخذ تسديسه
وزدنا على مطالع درجته من اول الحمل في البلد اجزاء التسديس
ونقصنا منها للتسديس المتقدم والقينا المجتمع من اول الحمل بالمطالع
المعدلة فحيث ما بلغ قم موقع الشعاع من فلك البروج •

وان

وان أردنا أخذ تثليثيه والكوكب على افق المغرب زدنا على
مغارب درجته من اول الحمل اجزاء التثليث للتثليث التالى وتقصناها
منها للتثليث المتقدم ونلقى الحاصل من اول الحمل بالمطالع المعدلة
وكذلك نستعمل المغارب المعدلة فى التسديس والكوكب على افق
المغرب والتثليثين والكوكب على افق المشرق ويكون التريع
التالى لدرجة الطلوع درجة وتد الارض وتريعه المتقدم درجة وسط
السماء ولدرجة الغروب تريعه التالى درجة وسط السماء وتريعه
المتقدم درجة وتد الارض فاعلم .

مطرح شعاع الكوكب فيما بين الاوتاد

وان كان الكوكب بين وتدين فانا ننظر اين وقع شعاعه
حيث كان فى الوتد التالى واين يقع اذا صار الى الوتد المتقدم على
ما بيناه ثم نأخذ الفضل بينهما فنضربه فى ساعات بعد الكوكب من
الوتد التالى ثم فى عشرة دقائق ابدأ فيجتمع تعديل الشعاع الذى
نريده فان كان الفضل لشعاع الوتد المتقدم زدناه على شعاعه فى
الوتد التالى وان كان الفضل لشعاع الوتد التالى نقصناه منه
فيكون الحاصل بعد الزيادة او النقصان موقع الشعاع المعدل وينبغى
ان نعدل شعاع التريع بهذا التعديل اذا كان الكوكب فيما بين
وتدين فاما شعاع مقابلة الكوكب فانه واقع فى جميع المواضع من
الاوتاد وغيرها فى نظير درجة الكوكب فهذا هو اقرب الاعمال

الضرب فى
ساعات
بعد الكوكب

اقرب
الاعمال الى
الصواب

الى الصواب والتحقيق متعب لطوله صعب على الریض العمل به
على ان الخلاف بينه وبين ما ذكرنا لا يحس لقلته ولذلك اعرض كافة
الحساب عنه واضربوا عن ذكره وقد يعرض ذلك خاصة من قبل
العروض فقد يكون للكوكب عرض فيقصر ضلع من اضلاع
الاشكال ويطول غيره وقد قربنا بهذا الجدول العمل الحقيقي على من
اراده بعض التقريب فمن اراد التحقيق فليأخذ تمام عرض الكوكب
وليدخله في جدول درج الطول وليأخذ به الجدول الرابع ويقسم
عليه ثلاثين دقيقة ابدأ فما خرج من القسمة قوسه في الجدول الرابع
طولا وأخذ تمامه واستعمله بدل اجزاء التسديس التي هي ستون من
كلا الجانبين والقاء من مائة وثمانين واستعمل الباقي مكان اجزاء
الثلاث التي هي مائة وعشرون من كلا الجانبين ثم يعمل به العمل
المذكور وشاع الترييع في الكواكب التي لها عروض والتي ليست
لها عروض واحد .

القول في التسييرات

فلك الافق

قد بينا كيفية معرفة اضلاع الاشكال الملوحة وقلنا فيه قولا
كافيا والقى المفروضة التي بين الكواكب وشعاعاتها ويحتاج
اصحاب الاحكام الى معرفة بعد ما بين طرفي كل واحدة منها بالمطالع
المقيسة الى كلا الفلكين فلك الافق وفلك نصف النهار مختلفة
الابعاد فمن الواجب ان نصف طريقا نعرف به بعد ما بين كل نقطتين

فلك
نصف النهار

مفروضتين من فلك البروج بالمطالع المقيسة الى فلك نصف النهار وفلك الافق ، فنقول ان الطرف المتقدم من القوس اذا كان في حاق وسط السماء او وتد الارض والطرف التالي في احد الارباع الثلاثة اخذنا بعد ما بين الطرفين بمطالع الكرة المستقيمة فهو المطلوب واذا كان على افق المشرق اخذنا بعد ما بينه وبين التالي حيث كان من سائر الارباع بمطالع البلد فيخرج المطلوب .

مغارب البلد

واذا كان على افق المغرب أخذنا بعد ما بينهما بمغارب البلد فيخرج المطلوب فاذا كان الطرفان جميعا اعنى المتقدم والتالي فيما بين وسط السماء والطالع ضربنا عدد ساعات بعد الطرف المتقدم من وسط السماء في ازمان ساعات نهار الطرف التالي وايقينا المجتمع من مطالع ما بين وسط السماء والطرف التالي في الكرة المستقيمة فيبقى (١) المطلوب .

وكذلك اذا كان الطرف التالي هو الطالع وان كان الطرف المتقدم فيما بين وسط السماء والطالع والتالي في سائر الارباع الباقية جعلنا الطالع تاليا واستخرجنا ما بينه وبين الطرف المتقدم ثم زدنا على ذلك ما بين الطالع والتالي بمطالع البلد فيخرج المطلوب .

واذا كان الطرفان جميعا فيما بين الطالع وتدد الارض ضربنا ازمان ساعات ليل الطرف التالي في عدد ساعات بعد الطرف المتقدم من وتدد الارض ونلقى المجتمع من مطالع ما بين الطالع والطرف التالي

في البلد فيخرج المطلوب •

وكذلك اذا كان التالي وتدا الأرض وان كان الطرف المتقدم فيما بين الطالع وتدا الأرض والتالي في احد الارباع الباقية جعلنا وتدا الأرض تاليا واستخرجنا ما بينه وبين الطرف المتقدم ثم زدنا عليه ما بين وتدا الأرض والتالي بمطالع الكرة المستقيمة فيخرج المطلوب واذا كان الطرفان فيما بين وتدا الأرض والغارب ضربنا عدد ساعات بعد الطرف المتقدم من وتدا الأرض في ازمان ساعات ليل الطرف التالي واقينا المجتمع من • طالع ما بين وتدا الأرض والطرف التالي في الكرة المستقيمة •

وكذلك اذا كان التالي وتدا الغارب وان كان الطرف المتقدم فيما بين وتدا الأرض والغارب والطرف التالي في سائر الارباع جعلنا الغارب تاليا واستخرجنا ما بينه وبين الطرف المتقدم ثم زدنا عليه ما بين وتدا الغارب والتالي بمغارب البلد فيخرج المطلوب •

واذا كان الطرفان جميعا فيما بين الغارب ووسط السماء ضربنا عدد ساعات بعد الطرف المتقدم من الغارب في ازمان ساعات نهار الطرف التالي ونلقى المجتمع من مغارب ما بين الغارب والطرف التالي بالبلد فيبقى (١) المطلوب •

وكذلك اذا كان الطرف التالي وسط السماء وان كان

الطرف المتقدم فيما بين الغارب ووسط السماء والطرف التالي في
سائر الأرباع جعلنا وسط السماء تاليا واستخرجنا به ما بينه وبين
الطرف المتقدم ثم زدنا على ذلك ما بين وسط السماء والتالي بمطالع
الكرة المستقيمة فيخرج المطلوب الذي اردناه .

وهذا الذي ذكرناه في التسييرات شبيه بما تقدم في مطرح

مطرح

شعاعات

الاشكال

العمولة

شعاعات الاشكال العمولة ومن العمل الحقيقي بحيث لا يحسن ما يدخل
على العامل به فتنبه، فاما العمل الحقيقي فتقتن طرقه بحسب افتنان
العروض فانه قد يكون للكوكب عرض والثاني على نطاق فلك
البروج وقد يكون لكليهما عرض في جهة واحدة وفي جهتين
مختلفتين من فلك البروج فلهذا ترك عامة اصحاب هذا العمل
التدقيق ولم يتكفوا هذا التحقيق لكثرة شعوبه وفصوله ولأنه
لم يدخل عليهم في الاعمال التي استعملوها من التقريب قد رايضر
فما احتاجوا اليه من ذلك، واذ قد أتينا على ما تقدم الوعد به في تسهيل
السييل الى اتقان العلم بالطالع وقت الحاجة اليه وسائر ما يتصل
بذلك ويتبع منه على ما اوجبه البراهين الهندسية الحقيقية فقد
اعمنا ما اردنا وانجزنا الوعد بما صممنا .

والحمد لله رب العالمين وصلاته على

خير خلقه محمد نبيه وآله الطاهرين



بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي سخر لنا الشمس والقمر دائبين والصلاة والسلام على رسوله الكريم الذي انشق القمر بشارته - وعلى آله وصحبه اجمعين •

اما بعد - لما كنت اتفحص عن الآلى المكنونة في الخزانة العلمية بياقي فورپتنه سنة ١٣٦٠ هـ عثرت على هذه الرسالة ، جدول الدقائق ، لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين كتبه الى العلامة ابي الريحان محمد بن احمد البيروني (١) المتوفى في عشر الثلاثين واربعائة رحمه الله وكان مشغلا بالعلوم الحسكية فاضلا في علم الهيئة والنجوم فاستأذنت جمعيتنا العلمية امثالالا مر صاحب المعالي النواب مهدي يارب جنك وزير المعارف ورئيس الجمعية لاستنساخ هذه الرسالة من النسخة المحفوظة في خزانة خدا بخش المرحوم تحت رقم ٢٥١٩ وهي مكتوبة في سنة ٦٣٢ بالموصل • ولهذه الرسالة نسخة اخرى محفوظة في خزانة بودلين باسم تأليف ابي نصر عن ابي الريحان المسمى بجدول الدقائق (٢) ولكننا اعتمدنا على هذه النسخة الفريدة التي هي محفوظة في بلادنا بسبب شيوع الملحمة الكبرى اعنى الحرب العظمى نجانا الله منها •

(١) انظر ترجمته في عيون الانباء في طبقات الاطباء ج ٢ - ص ٢٠ - طبعة مصر سنة ١٢٩٩ من الهجرة (٢) انظر مقدمة الاستاذ سخاوي - على كتاب الآثار الباقية للبيروني طبعة ليزرك . ولهذه

ولهذه الرسالة مز ايا علمية

(١) قال المصنف رحمه الله وبعد فاني لما رأيت صعوبة الحسابات واعمال الجداول في الزيجات لتقديم ما يجب تقديمه واتقان العلم به على الناظر في علم النجوم الباحث عن حقائق الحكم والعلوم في معرفة الطالع .

(٢) قال المصنف رحمه الله وعملته للعروض التي من درجة الى خمس واربعين درجة اذ لا يكاد يوجد في سكان البلاد التي عروضا اكثر من هذه الدرجة من يبحث عن مثل هذا او يتفكر فيه قال الجامع، وقد ثبت الامر عند العلماء الطبيعيين في عهدنا الحاضر ان هذه الدرجة زادت الى احدى وتسعين لسكان البلاد فلهذا در المصنف رحمه الله انه اتى بتقدير ما في وسعته من جهة العلم والتحقيق .

(٣) اشار المصنف رحمه الله بتعيين الساعات من الدقائق انظر صفحة ١٠ .

(٤) قد بحث عن تخريج الساعات الزمانية الماضية انظر صفحة ١٥ .

(٥) قال المصنف رحمه الله واذا كنا ركبنا جداول يصح العمل به في كثير مما نحتاج اليه في علم النجوم لاكثر العرآن انظر صفحة ٢٧ .

(٦) قال الاستاذ الدكتور عبد الرحمن مدير الكلية الجامعة

العثمانية سابقا واحدا للعلماء الطبيعيين في بلادنا ان هذه الرسالة من اجود الرسائل الانيقة في هذا الفن يستفيد منها الذين يعتنون بعلم النجوم والتقويم ومقادير الساعات .

قال الاستاذ سخاو (١) مصحح كتاب الآثار الباقية للبيروني في مقدمته باللغة الالمانية (٢) ان الاستاذ ابا نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين كان مرتبطا في امور متعددة بالبيروني كما ذكر اسمه في كتبه بلفظ استاذي .

قال الجامع ان لفظة امير المؤمنين تشير الى سلاطين الدولة السامانية كما ذكره الاستاذ سخاو في مقدمته ان مولى ابي نصر هو مامون ابن محمد امير المؤمنين من الملوك السامانية وقال ابن الاثير (٣) في تاريخه سنة سبع وثمانين وثلاثمائة وفيها توفي مامون بن محمد صاحب خوارزم والخرجانية فلما توفي اجتمع اصحابه على ولده علي - وفي سنة سبع واربعمائة قتل خوارزم شاه ابو العباس مامون بن مامون فيستدل بهذا ان ابا نصر مصنف هذا الكتاب كان في هذا العصر واما سنة وفاته فقال الاستاذ سخاو انه لم يتحقق لي سنة وفاته ولكن على القياس انه توفي في سنة ٤٢٧ لأن استاذ العلامة البيروني ذكره في تاليف من تواليفه من هذه السنة ابا نصر وقال

(١) انظر مقدمة الآثار الباقية طبعة ليزك صفحة ٣٣ (٢١) اشار الى ترجمته باللغة الهندية الاستاذ الدكتور محمد حميد الله استاذ الجامعة العثمانية حفظه الله فله الشكر الجزيل (٣) ابن الاثير - ج ١ - ص ٥٥ - ٥٠ .

انار الله برهانه فثبت بهذا ان وفاته وقعت في هذه السنة .
 قال العلامة ابن ابي اصيبعة في عيون الانباء في طبقات الاطباء
 ج ٢ - ص ٦١ ابو الريحان البيروني توفي في عشر الثلاثين والاربعمائة
 قال الجامع وتلميذه ابو نصر مات في حياته كما سبق آتقا - وليس
 هذا من الغرايب .

خاتمة الطبع

قد تم طبع هذه الرسالة الانيقة في يوم الاربعاء . السابع
 عشر من شهر ذي الحجة الحرام سنة ١٣٦٢ من الهجرة النبوية عليه
 الف سلام وتحية ، في العهد الميمون والزمن المسعود عهد دولة
 السلطان بن السلطان جلالة الملك سلطان العلوم امير المسلمين مظفر
 الممالك آصف جاء السابع النواب مير عثمان علي خان بهادر ادام الله حياته
 الطيبة بالعز والبقاء وتكون مملكته دائمة الارتقاء وسلطته مؤيدة
 من الملك العزيز الوهاب الذي له ملك السموات والارض واطال
 الله عمر ولي عهده الاعظم الدكتور النواب اعظم جاء بهادر قائد
 المساكر في الدولة الآصفية وابنه المعظم النواب الدكتور
 معظم جاء بهادر وحفيده المكرم النواب ، مكرم جاء بهادر لأنهم
 كواكب العلوم والمعارف في يومنا الحاضر .

وذلك في وزارة صاحب الفضيلة الحافظ النواب السير
 احمد سعيد خان ، المعروف بنواب جهتاري رئيس الوزراء بالدولة
 الآصفية صانها الله عن الشرور والفتن .

وهذه الجمعية العلمية تحت رئاسة صاحب المعالي الدكتور
النواب مهدي يارجنك بهادر وزير المعارف والعدلية ونائب
امير الجامعة العثمانية وصاحب الفضل السيد عبد العزيز نائب
الرئيس وتحت اعتماد النواب علي يارجنك عميد المعارف والنواب
ناظر يارجنك شريك العميد ادامهم الله لخدمة العلم والدين .
وقد اعتنى بتصحيح هذه الرسالة حضرة الفاضل مولانا
السيد زين العابدين الموسوي وحضرة الفاضل مولانا السيد احمد الله
الندوي وحضرة الفاضل مولانا حبيب عبد الله الحضرمي وانا
الكاتب الحقير ثم امعن النظر فيه الاستاذ العلامة مولانا عبد الله
المهدي احد اعضاء الجمعية .

لما كانت هذه الرسالة من ادق العلوم العصرية استفدت
من الاستاذ عبد الرحمن مدير الكلية الجامعة العثمانية سابقا في مشكلها
وغريبها ومشكلها وهيئتها حتى افادني بالفرائب واللطائف العلمية
ادام الله حياته الطيبة .

وفي الختام ندعو الله سبحانه وتعالى ان يحفظ سلاطين الاسلام
وجميع المسلمين بالتثبيت في الدين - ان العزة لله ولرسوله وللمؤمنين

خادم العلم

السيد هاشم الندوي

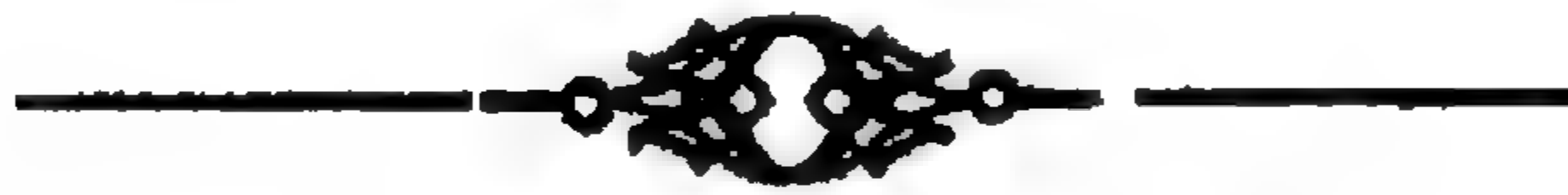
مدير دائرة المعارف العثمانية

٢٠ ذى الحجة الحرام ١٣٦٢

مقالة

رؤية الأهلة

لابي نصر منصور بن علي بن عراق
تلميذ العلامة ابي الريحان البيروني
في كشف عوار الباطنية بما هوها
على عامتهم في رؤية الأهلة



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية
بماصمة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى آخر الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

بسم الله الرحمن الرحيم

قد ذكرنا في المحسطى الشاهى الذى عملناه كيفية اشراك
الامور الطبيعية مع علم الهيئة فى رؤية الأهلة ونريد الآن ان
نذكر ما ذهب اليه فرقة من الغالية فى رؤية الأهلة فأباناوابه عن
ذهابهم عن الحق والحقيقة فى سائر آرائهم الفاسدة وذلك ان قوما
منهم حكوا ان طائفة من الشيعة شكوا الى جعفر بن محمد الصادق
رضى الله عنه اختلاف اهل الملة فى اول الصوم وفى يوم الفطر
بالشك يعرض فى رؤية الهلال ومخالفة بعضهم بعضا مع ذلك فى
عدد من تقبل شهادتهم فيها للفطر ولشهر رمضان وان كان كافتهم
عديموا منار نصب لهم فيما شرع من فرض الصوم يهتدون به
فيسلمون من التنازع والتماهى وللنصارى قانون معلوم عندهم
يستخرجون منه اول الصوم ولا يختلفون ولا يشكون وقد كان
الاسلام اولى بأن يكفى اهله عظيم هذا الشأن اذ كان الصوم
ركنا من الاركان .

قالوا فاخبرهم الصادق رضى الله عنه ان ذلك مما استبدت

به الأمة دون أئمة الحق وخزنة العلم وورثة النبوة ومعدن الحكمة
من العترة الطاهرة ولو انهم سلموا الامر لأهله لسلموا وسلم لهم دينهم
وزال الخلاف والتنازع من ذات بينهم ثم اخرج اليهم مما عمله بما
استخزن من العلم الشريف واستودع من السر العزيز جدولا
يستخرج منه اول الصيام بسهولة ثم لا يكون فيما يستخرج به
ادنى ريب ومريية وبعضهم اظهر واحساب ذلك وكيف يعلم اول
الصوم وآخره بالحساب ان لم يحضرا الجدول وزعموا ان ذلك
مبنى على ان اول الشهر من يوم يرى الهلال فى مسائه لا كما عليه
الجمهور أنه من غد يوم يرى فى مسائه او غد ليلة يرى فى عشيها •

واحتجوا بهذا الرأى بقول رسول الله صلى الله عليه وسلم
(صوموا رؤيته وافطروا رؤيته) فتأولوه انه امر بالصوم لاستقبال
رؤيته والافطار كذلك لاستقبال رؤيته لشهر شوال وانا فلما عظم الله
من حق امير المؤمنين على بن ابي طالب والعترة الطاهرة من ولده
استعظم ما يقدم عليه قوم يتسبون الى التشيع ثم يضيفون الى الاخبار
من آل الرسول صلى الله عليه وسلم وعليهم ما برأهم الله عنه مما لحد به
الملحد فيهم مطعنا ونتخذة الى الزراية على صفوة خلق الله منهم
ذرية وسلموا لذلك فكثير ما كنت اناظر هذه الفرق واجتهد
محتسبا فى تبصيرهم انهم بما يعلمون اعدى اعدائهم وكنت متى تأولوا
هذا الحديث المرفوع على رأيهم اقول لمن اناظره منهم فما المعنى

رؤية الأهلة

في قوله صلى الله عليه وسلم (فان غم عليكم فعدوا شعبان ثلاثين) وأية فائدة تحصل اذا كانت السماء مصحية في مساء يوم يجب ان يتقدم العلم بامكان رؤية الهلال فيه لذلك اليوم بايام بل بشهور بل بسنين بل بدهور وأي سبب يكون المانع من تقدم العلم اذا كانت السماء منيرة ولا اجد عند احد منهما مخلصا عن الرأي ولا جوا بامقنعا يجب به عن سؤالى •

ثم ان هذه الفرقة اقرقت بعد فطائفة نسبوا الى الصادق رضى الله عنه جدولا مركبا على درر ثمينة وطائفة نسبوا اليه جدولا ركب على غير ذلك واخرى زعموا ان حساب اوائل الشهور على ما ارشد اليه الصادق ان يضرب سنو الهجرة مع السنة المنكسرة في اربعة ويزاد على المجتمع سدس وخمس عدد سنو الهجرة كذلك مع السنة المنكسرة وما كان من كسر لا يتم يوما جبر فما كانت الايام بعد ذلك طرحت اسابيع وما لم يتم سبعة بدىء منه يوم الاحد فالיום الذى ينتهى اليه عند انتهاء ما يبقى اقل من سبعة هو اول يوم من المحرم للسنة التى يريد الشهور شهرها ثلاثون يوما وشهر تسعة وعشرون فلا شعبان يكون ثلاثين يوما ولا رمضان تسعة وعشرين يوما هذا المتفق عليه بينهم في هذين الشهرين •

وانا فلست ادرى ما الذى يعرض للقمر أن يكون في شعبان

اسرع

اسرع سيرا منه في شهر رمضان وان شمس ان تكون ابطاً سيرا
في شعبان منها في رمضان ولا الذي ايضا يمكن من رؤية الأهله
من سائر الاسباب ويتعذر له كيف يتوافق في احدى المتضادات
في شهر منها من شهور الأهله بخصوص والاخرى في اشهر منها
بخصوص وكيف صار ذوالحجة عند الكبيسة هو الذي يكون
تامادون غيره من شعبان وسائر ما هو عند هم من الشهور تسعة
وعشرون يوماً .

كل من يشدوه من علم الهيئة شيئاً انه ليعلم وقاحة هؤلاء القوم
فيما ادعوه وبهتهم فيما رفعوه الى الصادق ولكني انا شدد الله
امر أيؤمن بالله واليوم الآخر أن يعتمد الناصر في هذا العلم ان
لم يكن من اهله مقدار ما يظهر له به بهت هؤلاء القوم فان سائر
النحل وان كانت ليست بسليمة في جميع مذاهب اهلها من الخطأ
والزلل انهم ليعلمون الرأي والنظر فلا يقدح خطأ هم في صوابهم
اذا الرأي يخطيء ويصيب ولكن هؤلاء زءوا ان الله تعالى
لا يترك عباده هملا سدى ولا يخليهم وقد كانوا عن ائمة هدى
ولو انهم بمقولهم الغريزية ومداد آرائهم المدخولة كانوا استنئين
لما بت اليهم الرسل مبشرين ومنذرين .

كلان الله تعالى ارأف بعبده من ان يكاه الى نفسه ومبلغ
عقله بل ازاح لعله وقطع المذرة فتم نخل ارض الله من قائم الله بحجة

وهو الامام المعصوم الذى لا يجوز عليه شىء مما يجوز على سائر
الخلق من الخطأ فى القول والعمل فتمى سلم المرء امره الى الامام فذلك
الذى اعتصم بالعروة الوثقى واستبان الرشء وفاز بالآخرة
والاولى .

ومتى قد رأنه يعرف الحق برأيه ويميزه من الباطل بعقله
فذلك المرتكس فى غير المتكس لا يزال فى رأيه المرتبك فى ضلال
اهوائه ولهذا قالوا اختلف الجمهور فيما ذهب اليه البعض دون البعض
وكل منهم طالب الحق جهده وقصر على ابتغاء الرشء سعيه وكده
والحق واضح وطريقته نهج لائح ولكن الله يؤتى الحكمة من
يشاء وهم الأئمة الهداة المهديون فمن عدل عنهم فقد ضل طريقه
وتاه فى ضلالته فتشعبت به اودية التى فمن سالك هذه ومن اخذ فى
هذه فقد صدقوا وقد كذبوا .

ولعمري ان الله لم يكن ليترك عباده سدى وما بعث اليهم
الرسل الا ليؤتيهم الهدى وكن ما لم يكن فى قوة العباد ما يعرفون
به الصادق من الكاذب لم يستطيعوا ان يفرقوا بين النبى والمتنبى
ولم تقم عليه حجة الله بارسال الرسل كذلك هو فى الأئمة ان كان
الامر كما قالوا وقد ادعيت الأئمة لجماعة من اهل البيت ولئن كان
فى قوة الانسان ان يميز بين الصادق والكاذب انه ليقدر ايضا ان يميز
بين الحق والباطل بما اراح الله فيه عليه من العقل وبين اه بعد على

ألسنة الرسل فيما يتقون ويعلمون من طريق العدل •

ولئن كانت العلة فى وجوب الامامة كثرة الخلاف بين الامة ان المتفقين على اصل الامامة كذلك مختلفون فىمن وجبت له من العترة فاذن العلة بالامامة غير متراحة وكيف وهذا الذى نسبوه الى الامام ليس المعصوم وقد فسد الاساس فاذن البيت مهدوم اذاخطأ فيه ظاهر بين لمن كان عنده فهو الغير المتهم وإلا وقد اقام مستجيبوه برهة من الدهر على الخطأ فلم يستبسلهم عنه ولا اخذ بأيديهم عمازينه لهم الشيطان منه فهو اصل البلية واعظم الفتنة •

امامن جعده فلا يقبل منه يوم القيامة صرف ولا عدل وامامن إثم به فعلى غرر بل فى اعظم الوزر ثم سائر ما يخطىء فيه المخطىء فبالشبهة يخطىء وبالديل يعرف كيف اخطأهم... وهذا فبالبراهين الهندسية والطرق الضرورية الخطأ فيه مصروف مكشوف والذى زعموا انهم غن الصادق اخذوه بعضه لبعض يخالف فقد ضلوا اذن سبيل النجاة وما سلمهم من الفرق الاغترلق بالسفينة •

وانا فما اثبت هذا القول لأهل هذه الصناعة بل رأيت فيما اتصل به الكلام منه اعظم الحسبة واجزأها مجزبل المثوبة ولذلك اذكر من شأن هذا الحساب ومم اخذوه ما ليس هذا موضعه من الكلام وما باهل الصناعة بحاجة الى ايضاح الخطأ فى مثله من الصواب ولكن الكلام يجرب بعضه بعضا والحديث ذو شجون وقيل

شجونه خير منه وان الذى نحن فيه من ذلك الخير ونحمد الله ونستعينه
فلنعلم من وقع اليه فى هذا كلام هذه الفرقة او جدول من جدا ولهم
فى رؤية الأهلة ان اصحاب الازياج متى ارادوا استخراج تاريخ ما من
تاريخ الهجرة فاحتاجوا الى بسط سنيها اياما ضربوا سنى الهجرة
التامة فى اربعة وايقضا فى احدى عشر وقسموا المجتمع من ضربها فى احدى عشر
على ثلاثين فما خرج زادوه على المضروب فى اربعة وان بقى اكثر من
ثلاثين دقيقة خبروه بما بقى اقل اسقطوه ثم زادوا على المجتمع الذى
من يوم الاحد الى اول يوم من تاريخ الهجرة ثم اسقطوا المجتمع
اسابيع فما بقى اقل عدوه من الاحد فاليوم الذى ينتهى اليه يكون
اول السنة الناقصة بالتقريب .

وذلك ان السنة القمرية الوسطى تزيد على ثلثاية واربعة
وخمسين يوما وسدس وخمس يوم بالتقريب فاذا ضربوا عدد السنين
التامة فى اربعة كانوا بسطوها اياما تامة وانقوا الاسابيع فى كل سنة
لان ثلثائة وخمسين اسابيع تامة واذا ضربوها بعد فى احدى عشر وقسموا
المجتمع على ثلاثين زادوا عليها لكل سنة خمس وسدس يوم ويلقون
ما كان اقل من نصف يوم او يزيدون الاكثر من النصف يوما تاما
ليكون التقريب ايسر فبهذا الحساب تجتمع ايام الهجرة بالسنين
الوسطى بالتقريب فاذا كان معها شهور حسبوا ذلك شهرا ثلاثين
يوما وشهرا تسعة وعشرين لا على ان ذلك كذلك بالحقيقة

ولكن اصطلاحا فان شهر والقمر اما بالحقيقة فكل شهر بن اوسطين منها اكثر من تسعة وخمسين يوما- واما برؤية الأهلة فان التفاوت في الاشهر اكثر ولا يجرى الامر فيها على نظام واحد حتى يكون شهرا تاما وشهرا ناقصا والعمل برؤية الأهلة بعد الامعان في الصناعة واستخراج التواريخ بعضها من بعض من مبادئ الازياج وتما يحتاج اليه اولو وضع اوساط الكواكب في الازياج •

وانما يلقون زيادة الشهرين على التسعة والخمسين يوما كما يلقون ما كان في عدد الايام من كسر اقل من نصف يوم وقد يفعلون ذلك ايضا في سائر السنين كسنى الفرس كل سنة منها ثلثائة وخمسة وستون يوما ثم كان ملوكهم يكبسون في كل مائة وعشرين سنة شهرا تاما فكان الزيادة في كل سنة على الايام التامة وليست على الزيادة ايضا بما تاما كما كانوا يكبسون ويكبس ايضا في سنى الاسكندر ولكن ما ذلك يضار في حساب الازياج انما الاوساط موصوعة على ما عليه الاصطلاح في السنين التى وضعت لها الاوساط كمن وضعها لسنى الفرس فوجب ان نضع بازاء كل سنة وسط الكوكب ثلثائة وخمسة وستين يوما- ومن وضعها لسنى الاسكندر فيجب ان يوضع لكل اربع سنين وسط الكوكب لألف يوم واربع مائة وحدى وستين يوما- كذلك ايضا من يضعها لسنى الهجرة اذا احتسب بالشهور انها شهر ثلاثون يوما

وشهر تسعة وعشرون يوماً ثم وضع الاوساط بحسب ما جعل
الشهور لم يدخل على الحاسب خطأ ولو احتسب بالشهور كلها تامة
لم يضر ذلك لانه بعد السنين التامة اذا اخذ الوسط مثلاً شهرين
يكون حيثئذ اخذها لستين يوماً بعد السنين - ولكن لما كانت
السنة القمرية ثلثمائة واربعة وخمسين يوماً وخمس وسدس يوم
جعلوا شهور الأهلة شهراً ثلاثين يوماً وشهراً تسعة وعشرين
والحقوا في الكبائس المجتمع من الخمس والسادس بالسنين وما عملوا
ذلك لأن رؤية الأهلة هكذا يترتب الامر فيها بل يقع الاصطلاح
اولاً على ما يوضع الاوساط طرفي الازياج لـ ثم بعد الامعان في
الصناعة تعرف الشهور برؤية الأهلة وانما يضرب من ذكرنا
حسابه من الفرقة المنتسب الى الشيعة منى الهجرة مع التي يزيد
اول دخولها في اربعة لتكون هذه الاربعة التي من السنة التي
لم يدخل بعد مكان الذي من يوم الاحد الى اول تاريخ الهجرة من
الايام - وعلى هذا فينبغي ان يكون اول الهجرة الاربعاء وان يأخذ
بعد خمس وسدس السنة التي لم يدخل ويجبر كل كسوفاته يصير في
اكثر الاحوال كأنه جعل اول التاريخ يوم الخميس .

ويتفق ايضا في بعضها ان يخرج حساب به كأنه جعل اول
التاريخ الاربعاء وما هذا الحساب اعزكم الله ولا تلك الجحد اول
مما امر به الصادق ولا مما يعبد الله به عباده ولكنه مأخوذ

من الازياج كان من اخذه لم يعرف منزى الحساب فيه بل وهم
فى امره وحسب ان الشهور بالحقيقة عند اهل الصناعة كذلك
اوسخر من القوم ان كان عالما بالمعنى والمراد •

ومتى تأملت كتب هؤلاء القوم وجدت فيها اشياء التقطوها
من كتب شتى فى ضروب من العلوم ثم اودعوها كتبهم يتعرفون
بها عند عامتهم فمن لم يقف على ذلك الكتاب الذى التقط منه ما
التقط فانتحل ونسب الى من نسب ولم يكن له مدخل فى ذلك الفن
من فنون العلوم توهم انه ظفر بعلم مخزون وسر مكنون ولم يشعر
ان الطرف اليسير الملتقط من اوائل نوعة من العلم تحت كل خف
وحافر للمعترين الى ذلك الفن من فنون العلوم المتحققين به ويحيل
الى ان ذلك من تدليس من تعتقد له الرياسة عند اهل هذه المقالة
ويتضح له انتقاض اصولهم انفا سدة ثم لا تسخو نفسه بالتخلى عن
الرياسة ولا تسمح بعد اقياد تلك الجماعة له برفض ما سعى له الايام
الكثيرة ليس على القوم هذا التلبيس ويدلس مثل هذا التدليس
غير مراقب لله فيما يفتعل ولا محشم من المتقدم فيما ينتحل •

وقد كنت انا كثيرا لاجتماع مع هؤلاء القوم والمناظرة
ايهم مرة مجاهرا بالمخالفة ومرة مستترا بالمقاربة اذ كان الزمان
فى ايام ابى عبد الله خوارزم شاه زمانا يوجب ذلك خاصة على امثالى
فتجارت فى هذا الذى عملوا عليه فى اول الصوم يوما من الايام

انا ورئيس من رؤسائهم عظيم الشأن فيهم رفيع المكان من بينهم
داعى ابي عبد الله خوارزمشاه في مملكته وكانت مناظرتي معه على
التدريج قليلا قليلا يحس بالخلاف فينفر نفور الجموع - فقال لي في
خلال ما جرى بيني وبينه اسمع اصحاب الهندسة والتنجيم يقولون
في اشياء كثيرة ان كذا هكذا بالتقريب أفلا يمكن ان يعلم
الله تعالى رسوله صلى الله تعالى عليه وسلم حقيقة ذلك الذي ليس
مدركة العباد الا بالتقريب ثم يعلمه رسوله صلى الله عليه وسلم ورثة
علمه من بعده - فقلت له لا انهم وان كانوا يقولون ان كذا هكذا
بالتقريب انهم ليعلمون اى قدر من الاقدار اعظم من المطلوب واياها
اصغر منه - واذا عملنا بهذه الجدول وهذا الحساب كان ما بين
ما نخرج به وبين ما يعمل عليه اهل الصناعة من البون ما لا يجوز ان
يلغىه التقريب - ثم ان الهلال يرى في بعض البلدان ولا يرى في
بلدان اخر فلا يطرد الجدول ولا الحساب في جميعها ان يكون ليوم
جرى الهلال في مسائه .

قال فلعله حساب هذه البلاد ولبلاذ اخر حساب آخر - فقلت
وكيف يجوز أن يكون الحساب المرفوع الى الصادق منصوبا
لخوارزم مخصوصا دون بلاد كان هو فيها اما من الحجاز واما من
العراق - ولما خشيت ان يتحقق مخالفتي له اتبعت ذلك بأن قلت الا
ان يكون اتعبد بالحساب وافق رؤية الهلال او لم يوافق كما هو

حساب النصارى فقال وهذا ايضا فمكن فقد صح الخبر فيما رفع الى الصادق فقلت حيثئذ فما المعنى فى قول رسول الله صلى الله عليه وسلم (صوموا لرؤيته وافطروا لرؤيته) ان كان التعبد لامدخل فيه لرؤية فقال يكون ذلك منه تعبد للامة ممن لا يستأهله لأن يضع عنده الأهله اسره ويكون الذى اودعه وصيه هو الذى خص به اهل ولايته فسكت حيثئذ وقلت فى نفسى كذا تعجب من هؤلاء القوم حين كانوا يقولون ان التعبد الظاهر الشرعى له معان فى الباطن خفية فالآن قد صار هذا يجعل التعبد يخصه رسول الله بعض اهل ملته ويخفيه عن سائر اهل ملته وكأين ان زدت ان يزيد (١) فنعوذ بالله من الخذلان وكما كنت اقطع ايضا هذا الرجل فيما يجرى بينى وبينه فى سائر المعانى يتول لهذا ومثبه نهينا عن الكلام .

فاقول فى نفسى ما وراء هذا شىء ما اوضح حجة من يقول نهيت عن ان ناظر المخالف فأنى منقطع ان ناظرته وانما الايمان بالتسليم للامام وانت اعزك الله تجد الناس فى جميع ما يراولون ويعملون بحسب مقادير عقولهم يفعلون ما يفعلون ماسوى الديانات وانك تجد الرجل العاقل الكامل فى دينه وفساد اعتقاده رأسا فى الغباوة كان على قلبه من قبول الحق انمخ من غشاوة وليس ذلك الا ان الكافة قد آثروا الدعة والراحة وركنوا الى الالف والعادة واستناموا الى رأى السلف والجماعة وكثير ممن تنبه عن غفلته ادنى تنبه فيتمنى ما لا يمكن

(١) كذا ولعله ان اردت ان يزيد

ويقترح ما ليس يجوز أن يكون - فهو بلوغ أقصى غاية العلم بآدنى
 جهد وسعى فتى التى الى ذلك شىء من اسرار هذه الفرقة الذى يتكلم
 عليهم فى هذا الباب استحلاه بعض الاستحلاء وصور له ما كان يتمناه
 قبل ويأمله انه ظفر ببعيته وفاز بدرك حاجته - وانه ما كان بين الذى
 اراد وبينه الا الحجاب الرقيق ما اقضى اليه وبين ماضى حاله رضى انه
 ليل اعقبه الله منه صبحه وباب مغلق سنا له فتحه باب (باطنه الرحمة
 وظاهره من قبله العذاب) واذا اجتمع الى استيفاء الكد وخدمة
 العلم واحتمال المشقة فى البحث عنه بالحقيقة ان يتلى عليه قول الله تعالى
 (فلا وربك لا يؤمنون حتى يحكموك فيما شجر بينهم ثم لا يجدوا فى
 انفسهم حرجا مما قضيت ويسلموا تسليما) وتأول على غير وجهه
 وعدل به عن سنن سبيله توهم المغرور أن الحق فى هواه والباطل فيما
 سواه فيعتقد على ذلك الزخرف من القول ضمير لا ينحل آخر الابد
 ويرسخ فى قلبه المموء من الزور ورسوخا لا يزول يد المسند ، فنسأل
 الله التوفيق والعصمة بمنه •

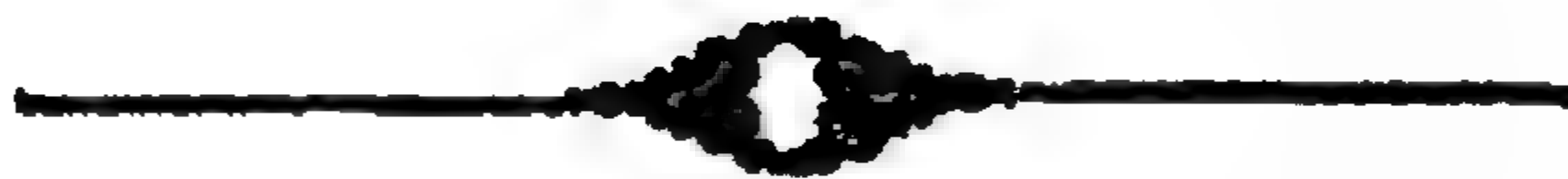
تمت المقالة والحمد لله رب العالمين وصلواته

على نبيه محمد وآله الطاهرين

رسالة

ضبيته كتاب الاصول

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني المتوفى
في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة رحمه الله
- في حل شبهة عرضت له في المقالة الثالثة عشر
من كتاب الاصول



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية
بماصمة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى آخر الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

عدد الطبع ٥٠٠
١٣٥٦ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

ذكرت ايدك الله انك لما نظرت في المقالة الثالثة عشر من كتاب الاصول وجدت اقليدس فيها قد وعد عندما اراد ان يبين كيف يعمل الشكل الملقب بالمائى ان يبين ان ضلعه اصم وانه الذى يسمى الاصغر فلما صار الى تبين ذلك لم يزد على ان قال اقول ان ضلع ذى العشرين قاعدة مثلثات اصم وهو الذى يسمى الاصغر لان ضلع الخمس هو ضلع ذى العشرين قاعدة وانه قال ايضا ان ضلع الشكل الملقب بالفلكى الذى تحيط به كرة منطقة القطر اصم وهو الذى يسمى المنفصل •

وما زاد في البرهان على ان قال حين بين ان ضلع المكعب الذى تحيط به الكرة التى تحيط بذى الاثنى عشرة قاعدة خمسات اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين كان قسمة الاطول ضلع ذى الاثنى عشرة قاعدة ان ضلع المكعب اذا كان منطقاً وقسم على نسبة ذات وسط وطرفين فان كل واحد من قسميه اصم وهو الذى يسمى المنفصل فتشوقت الى الوقوف على صحة ما ادعى •

— وسألت

وسألت عن سبب تجريده تلك الاقاويل واخراجها عن
مخرج الاخبار وطلبت اقامة البرهان على ذلك وعلى كيفية اخراج
وترين موازيين بقطر دائرة منطقة القطر يقسمان سهم القوس بثلاثة
اقسام منطق والمنفصل الرابع والمنفصل الخامس فاجبتك عن ذلك
بحسب ما رأيته كافيا لتلك .

وهذا هو الجواب ان اقليدس قد بين في المقالة الثالثة
عشر ان ضلع الخمس المتساوي الاضلاع والزوايا اذا كان قطر
الدائرة التي تحيط به منطقا اصم وهو الذي يسمى الاصغر واخبر
بعد ان ضلع ذى العشرين قاعدة الذي تحيط به كرة منطقة القطر هو
الاصغر قال لانه ضلع الخمس لم يزد على ذلك على ان الدائرة التي
تحيط بالخمس الذي ضلعه ضلع ذى العشرين قاعدة ليست منطقة
القطر في الطول .

وقد فرض اقليدس فيما قدم قبل في ضلع الخمس قطر الدائرة
منطقا في الطول - وانما فرض اقليدس قطر الدائرة منطقا في هذا
الشكل لانه لم يمكنه بما قدمه في المقالة العاشرة مما احتاج اليه
ها هنا الا ذلك اعنى قوله في العاشرة كل سطح يحيط به خط منطق
والمنفصل الرابع فالخط القوى على ذلك السطح اصم وهو الذي
يسمى الاصغر .

وذلك ما اوجبه عليه نظام المقالة العاشرة وسياق الكلام

ولكن على من فهم عنه وان يستخرج ما اسس له اقليدس البرهان على المقدمة التي يمكن بها ان يصحح ما اخبره به في ضلع الخمس اذا كان قطر الدائرة منطوقا في القوة فقط فان اقليدس ما ترك ذلك الامر فانه منه ان من سلك طريقه ونبا على تأسيسه ودبر تدبيره لم تخف عليه صحة ما اورده واخبر به .

والمقدمة العامة انا نقول كل سطح يحيط احد ثلاثة من المنفصلة الرابع او الخامس او السادس وخط مشارك لكل الخط الذي انفصل منه المنفصل فان الخط القوي على ذلك السطح هو الاصغر وندبر كداد بر اقليدس فيما قدمت من قوله فتبين لنا صحة ما اخبرنا به . ثم اذا احكمنا ذلك وسلكنا طريق اقليدس في الشكل الذي ذكر فيه ان ضلع الخمس اذا كان قطر الدائرة منطوقا هو الاصغر في اقامة البرهان على صحة الخبر الذي يعم الخمس الذي قطر الدائرة المحيطة به منطوق في الطول والذي قطر الدائرة المحيطة به منطوق في القوة فقد تبين لنا ان سهم خمسي الدائرة اذا كان قطر الدائرة منطوقا هو المنفصل الرابع واذا كان قطر الدائرة منطوقا في القوة فقط اقسامهم خمسي الدائرة احد اثنين من المنفصلة اما الخامس واما السادس .

ومن البين بما ذكره اقليدس من تناسب اضلاع المثلثات المتشابهة ان ضلع الخمس يقوى على السطح الذي يحيط به قطر

الدائرة وسهم خمسيها وای المنفصلة كان سهم الخمسين فان القطر مشترك لكل الخط الذي انفصل منه •

فمن هناك يتبين ان ضلع الخمس وان لم يكن قطر الدائرة المحيطة به منطلقا الا في القوة ايضا هو الاصغر والدائرة التي تحيط بالخمس الذي ضلعه ضلع ذي العشرين قاعدة الذي تحيط به كرة منطقة القطر فان سهم جميعها هو الخامس من المنفصلة الا اني لم اشتغل بتبيين ذلك وان كان ممكنا يسير الا انه ان احكم ما ذكرت صار الحكم به على ما لجميع الخمسات التي قطر كل دائرة يحيط باحدها منطق في القوة •

واما قول اقليدس في ضلع ذي الاثنتي عشرة قاعدة الذي تحيط به كرة منطقة القطر انه هو المنفصل فانه وان كان قدم ان كل خط منطق لقسم على نسبة ذات وسط وطرفين فان كل واحد من قسميه منفصل فان ضلع ذي الاثنتي عشرة قاعدة هو قسم ضلع المكعب الذي يحيط بذي الاثنتي عشرة قاعدة الاطول اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين وضلع المكعب الذي تحيط به كرة منطقة القطر منطق في القوة فقط.. ولما ذكره اقليدس الخط المنطق اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين يتبين ان الخط المقسوم اذا كان منطقا في القوة فقط وقسم على تلك النسبة فان قسمة الاطول منفصل الا ان اقليدس لما قصد ان يبين ان كل واحد من قسمي الخط

ضميمة كتاب الاصول

منفصل لم يمكنه ان يبين ذلك في الخط المنطق في القوة فقط قدمه في العاشرة اعني قوله اذا اضيف الى خط منطق سطح مساو لمربع المنفصل فان العرض الذي يحدث هو المنفصل -- واقول اذا اضيف الى خط منطق في القوة فقط سطح مساو لمربع المنفصل فان العرض الذي يحدث احد اثنين من المنفصلة اما الثاني واما الثالث والتدبير والبرهان على نحو ما ذكره اقليدس في العاشرة .

فاذا قد منا هذا امكنتنا ان نبين في الخط المنطق في القوة فقط بمثل ما ذكره اقليدس في الخط المنطق اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين ان كل واحد من قسمي الخط منطقا كان في الطول او في القوة فقط منفصل ومن هنالك يتبين ايضا ان القسم الاطول من الخط المنطق في القوة فقط المقسوم على تلك النسبة احد اثنين من المنفصلة اما الرابع واما السادس واما ضلع ذي الاثني عشرة قاعدة التي تحيط به كرة منطقة القطر فهو السادس .

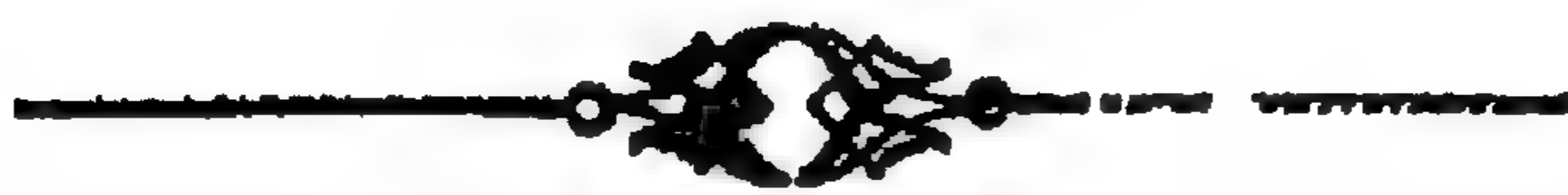
وذلك جواب ما سئلت عنه .

والحمد لله رب العالمين وصلواته على نبيه محمد وآله اجمعين



رسالة

في معرفة القسي الفلكية بعضها من بعض بطريق
غير طريق معرفتها بالشكل القطاع والنسبة المؤلفة
لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى
امير المؤمنين الى ابي الريحان محمد ابن
احمد البيروني المتوفي في عشر الثلاثين
واربع مائة من الهجرة
رحمه الله تعالى



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بعاصمة الدولة
الآصفية الاسلامية حيدرآباد الدكن لازالت
شموس افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى
آخر الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

ذكرت ايدك الله ان كثيرا ممن يحرص على علم الحياة ويحب
الوقوف على براهين ما تضمنه الا زيا ج من فنون الحسابات
المتشعبة يستصعب ما استعمله بطليموس في اكثر ذلك من الشكل
القطاع والنسبة المؤلفة وانك كنت تحب ان تتأني لك طرق من
البراهين بسا ثر ما استعمل فيه ذلك الشكل لا يتأدى بمن سلكها
الى ما يستصعب منه وفيه الى ان ورد كتاب شيخنا ابي الوفاء
محمد بن محمد البوزجاني على الفقيه ابي علي الجبوري يذكر فيه انه
تأمل اكثر كتابي في السموات فوجدني فيه سالكا مسلك المتقدمين
يشير الى علي في براهينه بالشكل القطاع ويصف ان طريقه التي
سلكها في المجسطي الذي عمله اخف واسهل واوجز واحسن
فازددت بذلك حرصا على تحصيل ما كنت تمنى الوصول اليه
وكتبت تسأل ما عندي فيه فاجبت اجابتك الى ملتصك
واتحفتك من استنباطي ما ارجوه واقفا بوقا لك وهذا حين
ابتدىء في ذلك .

إذا كان على سطح كرة مثلث اضلاعه من اعظم الدوائر الواقعة عليها فان جيوب تلك الاضلاع مع جيوب القسي التي بمقدار الزوايا التي تؤثرها في المثلث متناسبة .

مثاله ان - اب ج - على سطح كرة واضلاعه من اعظم الدوائر الواقعة عليها .

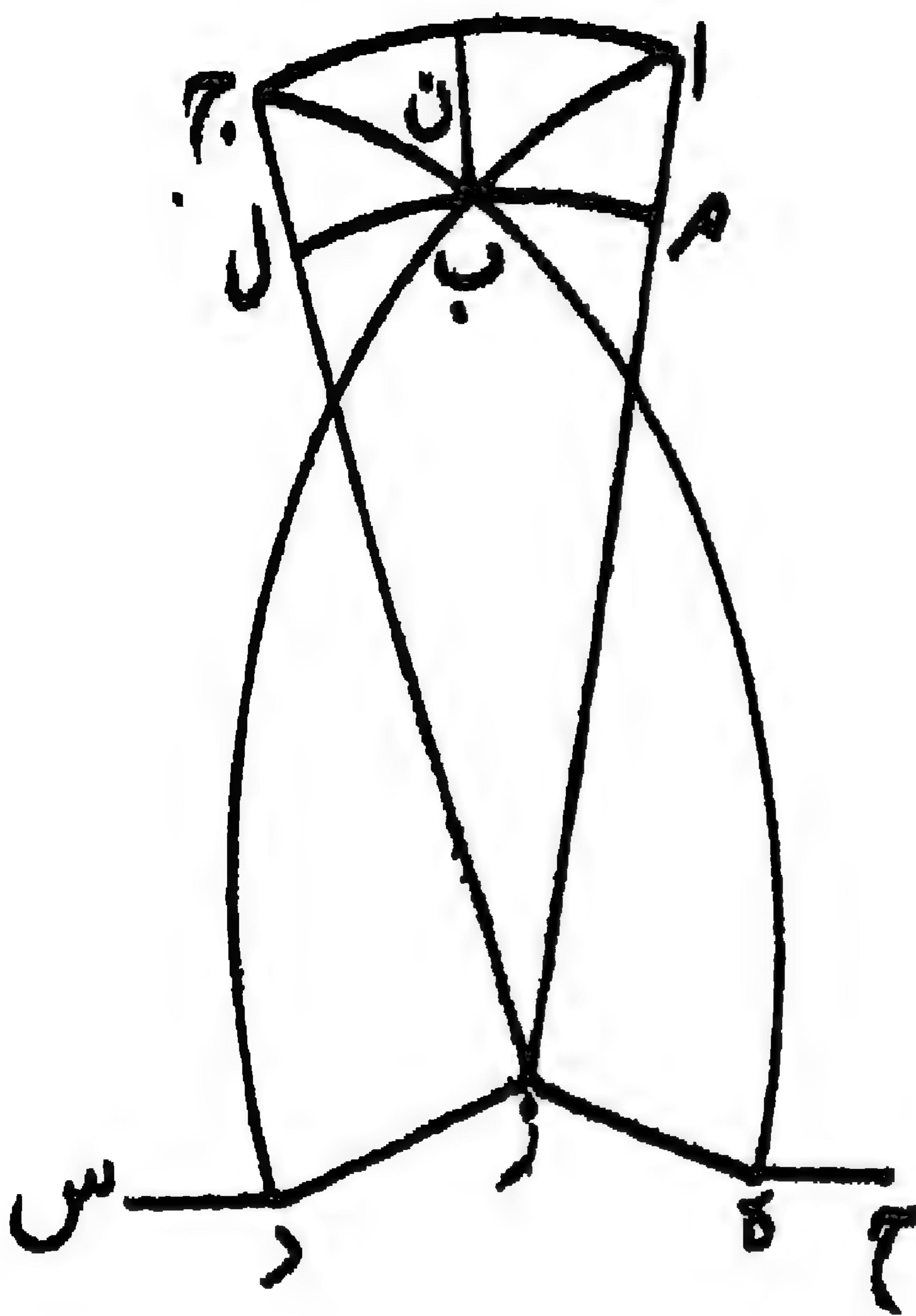
اقول ان نسبة جيب - اب - الى جيب - - ب ج - كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ج - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - ا -

برهانه انا نجعل كل واحد من - ا د - ح ه - ربع - ارة ونخرج من مركز الكرة وليكن - ز - الى تقط - ا ج ده خطوط - زا - ز ج - زد - زه - المستقيمة ونخرج من نقطة - ب - جيبي - ب م - ب ل - ومن نقطة - ه - جيب القوس التي بمقدار زاوية - ج - وليكن - ه ح - فب ح - ل م - ان كانا متوازيين - و - ه ز - ب ل - متوازيان فان سطحى مثلثى - ج ه ز م ب ل - متوازيان ويفصلهما سطح دائرة - ا ح - فالمثلثان متشابهان فنسبة - ه ح - الى - ه ز - كنسبة - ب ز - الى - ب ل - و - ه ح عمود على سطح دائرة - ا ح - فب م - ايضا عمود عليه وهو في سطح دائرة - ا ج - فدائرة - ا د - قائمة على دائرة - ا ج - فزاوية ا - قائمة وجيبيها - د ز - المساوي - له ز - فنسبة جيب - اب - الى

جيب - ب ج - كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ج
 التي بمقدار زاوية - ا - وان كان - ب م - غير مواز - له ح
 وهو عمود على الفصل المشترك لدائرتي - اد - اج - فان الدائرتين
 ليست كلتاهما قائمة على الاخرى ولا جيب القوس التي بمقدار زاوية
 ا - هو - د ز •

فليكن ذلك الجيب - د س - و - ب ن - لخط الذي نخرج
 من نقطة - ب - الى سطح دائرة - اج - موازيا - له ح - فمن
 اجل ان - ب ن - مواز - له ح - العمود على سطح دائرة - اج
 و - د س - ايضا عمود عليه يكون - د س - ب ن - متوازيين - و
 د ز - ب م - متوازيان فسطحا المثلثين متوازيان ويفصلهما سطح
 دائرة - اج - فالمثلثان متشابهان فنسبة - ب م - الى - ب ن -
 كنسبة - د ز - الى - د س - ونسبة - ه ح - الى - ه ز - كنسبة
 - ب ن - الى - ب ل - لأن مثلثي - ج ه ز - ب ل - يكونان
 اذا كان الامر على هذه الصفة متوازيين و - ه ز - د ز - متساويان
 فقي نسبة المساواة نسبة - ب م - الى - ب ل - كنسبة - ه ح - الى
 د س - و ذلك ما اردنا ان نبين (١) •

وبمثل ذلك يتبين ان نسبة جيب - اب - الى جيب - اج
 كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ج - الى جيب القوس
 التي بمقدار زاوية - ب - وان نسبة جيب - اح - الى جيب - ب ج



القبس الفلكية من

شكل (١)

كنسبة جيب القوس التى بمقدار زاوية - ب - الى جيب القوس
التي بمقدار زاوية - ا -

وقد كنت اتيت فى الجملة الثانية من كتاب السموت
بشكل يتبين به هذا المعنى فى المثلث الذى (١) زواياه قائمة وان كنت
لم اذكر ذلك ولا اخرجت الدعوى فيه فخرجا يطالبته لان الغرض
كان هناك ان يكون الكتاب موافقا للسؤال وقد كنت ابتدأت
فسألت عن براهين طرق من الحساب فى سمت القبلة لتقر من علماء
هذه الصناعة (٢) سميتهم ثم ثبت بان سألت ان أضيف الى ذلك
سائر ما تمكن فى الوقت من استخراجيه مما يشاكل طرق اولئك
العلماء وجلهم قد سلكوا مسلك القدماء ومن تأمل ذلك الشكل
واظنه السابع عشر من اشكال الجملة الثانية وقف على صدق ما
اقول وادعى الآن .

وبعد أن تبين هذا المعنى بذلك الشكل فى المثلث الذى احدى
زواياه قائمة فاننا نبينه فى سائر المثلثات هكذا . . . مثلث . . . اب ج - على
سطح كرة واضلاعه من اعظام الدوائر الواقعة عليها وليست واحدة
من زواياه قائمة .

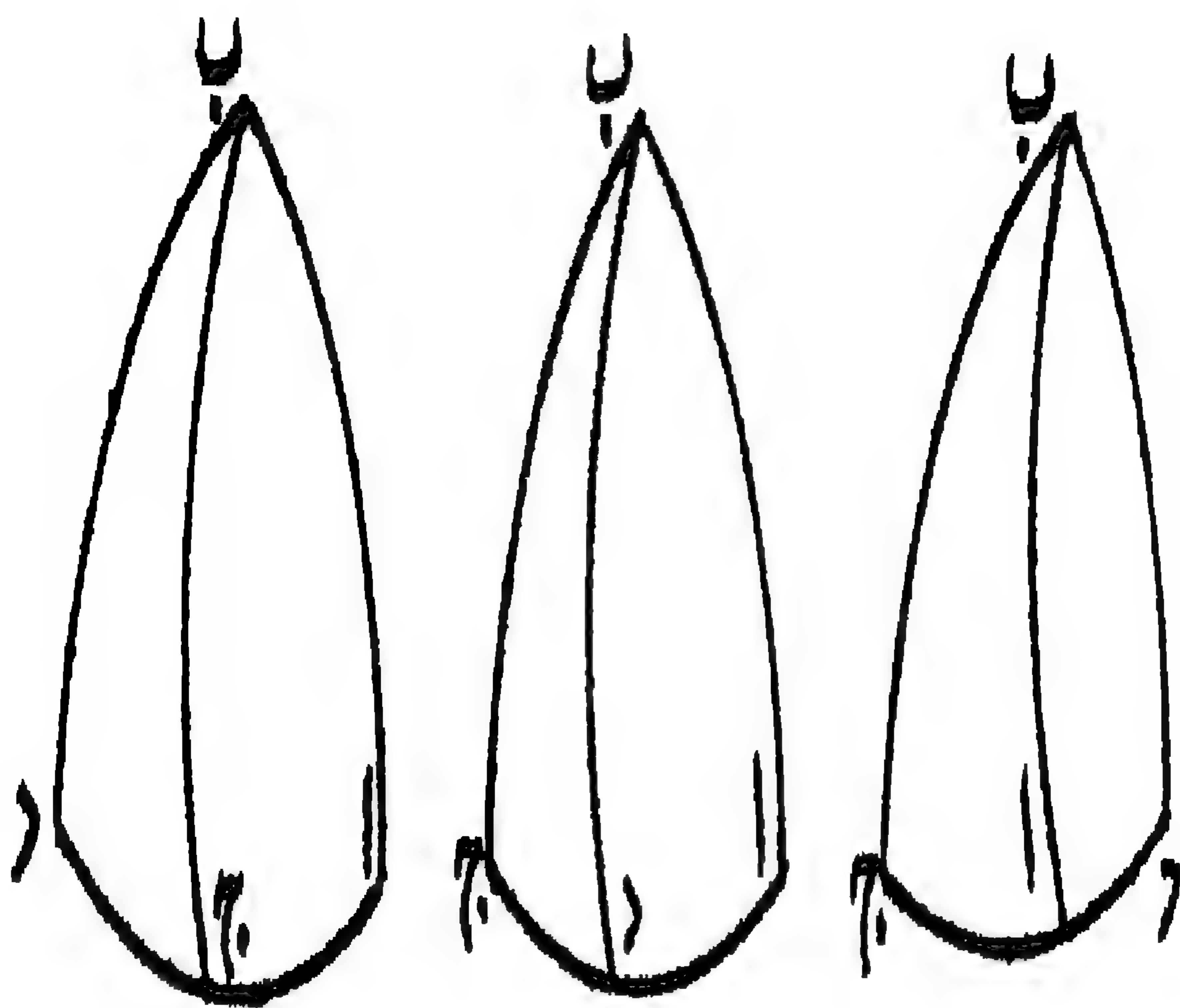
اقول ان نسبة جيب - اب - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب
القوس التى بمقدار زاوية - ج - الى جيب القوس التى بمقدار

(١) هنا خرم فى الاصل - ونعل محاذ - احدى زواياه - ح (٢) لعل هنا سقط - ح

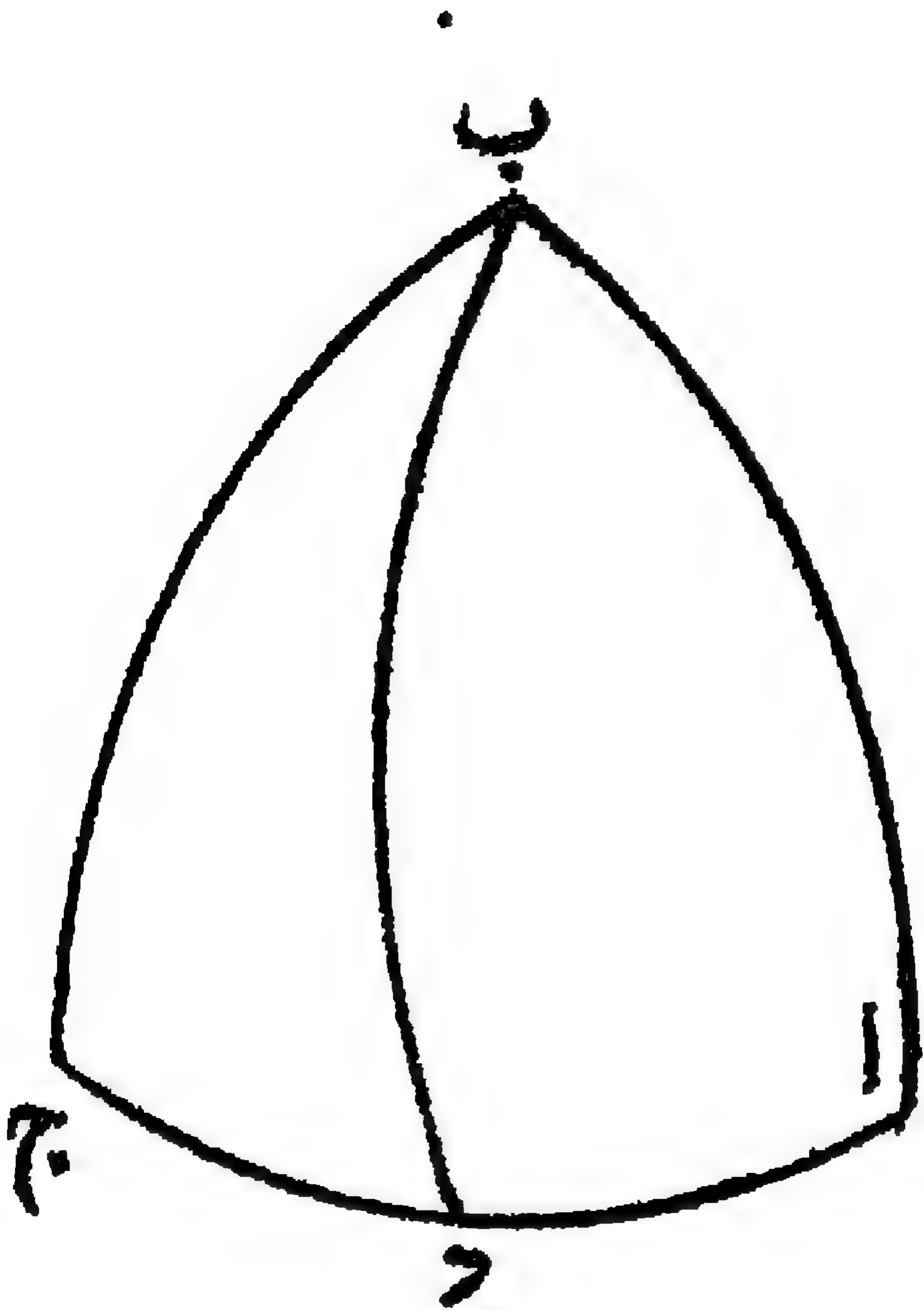
زاوية - ا -

. برهاننا نرسم على نقطة - ب - وعلى قطب دائرة - ا - ج دائرة تلتقي دائرة - ا - ج على نقطة - د - فتكون زاوية - د - قائمة - ومما تبين بذلك الشكل الذي ارشدت اليه اذا توكل ان نسبة جيب - ا ب - الى جيب - ب د - كنسبة القوس التي بمقدار زاوية - د - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - ا - وان نسبة جيب - ب د - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ج - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - د - فقي نسبة المساواة نسبة جيب - ا ب - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ج - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - ا - وذلك ما اردنا ايضاحه (١) .

وطريق آخر من البرهان لهذا المعنى في المثلث القائم الزاوية قريب المأخذ فنعيد له مثلث - ا ب د - ونأخذ - د ج - من دائرة - ا د - مساويا - لأد - ونرسم على نقطة - ب ج - دائرة - ب ج - العظيمة فلا نزاويتي - ج - متساويتين و - ا د - ج د - متساويتين و - ب د - مشترك فان - ا ب - تساوي - ب ج - وزاوية - ا ب ج - ضعف زاوية - ا ب د - فجيب - ا د - نصف وتر - ا ج - وجيب زاوية - ا ب د - نصف وتر زاوية - ا ب ج - لكن وتر - ا ج - من اجل ان - ا ب - ب ج - متساويتين ونظير زاوية - ا ب ج - من الدائرة



القسم الفلكية من
شكل (٢)



القسي الفلكية من
شكل (٣)

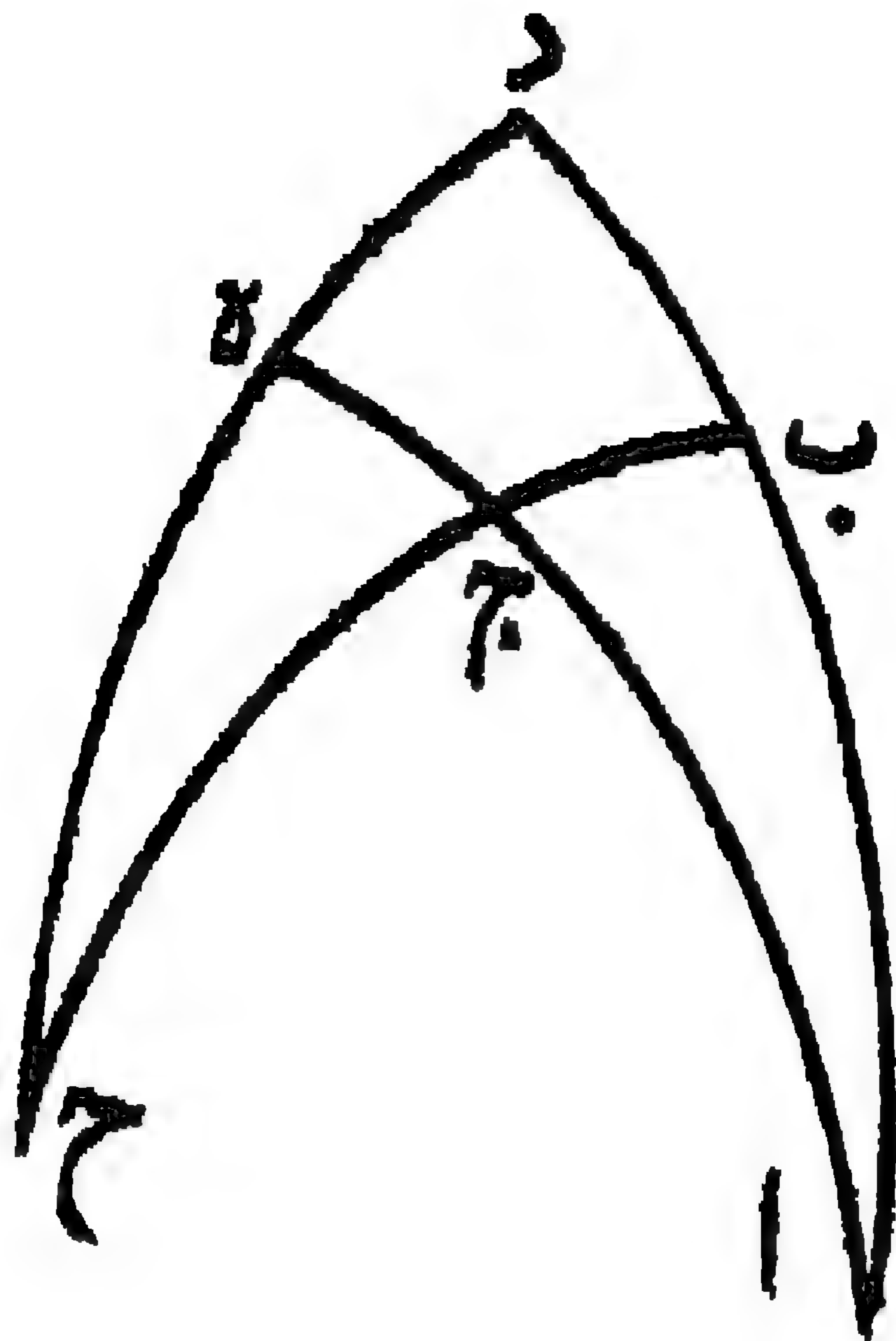
التي ترسم على الكرة يبعد وتر - ا ب - ونسبة وتر القوس من الدائرة
العظيمة التي وتر النظير الذي من الدائرة الصغيرة كنسبة القطر الى
القطر و قطر الدائرة العظيمة ضعف الجيب الاعظم وقطر الدائرة
الصغيرة ضعف جيب القوس التي ترسم الدائرة على الكرة يبعد
وترها ف كذلك انصاف الخطوط متناسبة فنسبة جيب - ا ب - الى
جيب - ا د - كنسبة جيب زاوية - ا د ب - الى جيب زاوية - ا ب هـ
واذا دبرنا في هذا الشكل ما دبرناه في الشكل الذي تقدم تبين
في نسبة المساواة ان نسبة جيب القوس الى جيب القوس الاخرى
في المثلثات الكائنة من قسي اعظام كنسبة جيب الزاوية الى جيب
الزاوية الاخرى النظائر الى النظائر كما قد مناو ذلك ما اردنا ان نبين
فهذا ايضا وجهان وان كان في الاول كفاية (١) .

ثم نعود لا تمام ما قصدناه اذا كان على سطح كرة مثلث
اضلاعه من اعظام الدوائر الواقعة عليها واحدى زواياه قائمة فان
نسبة جيب الضلع الذي يوتر الزاوية القائمة الى جيب كل واحد
من الضلعين الباقيين كنسبة جيب تمام الضلع الثالث الى جيب
تمام القوس التي بمقدار الزاوية التي توتره الضلع الثالث في المثلث
مثاله ان مثلث - ا ب ج - على سطح كرة واضلاعه من
اعظم الدوائر الواقعة عليها وزاوية - ب - قائمة .

اقول ان نسبة جيب - ا ج - الى جيب - ا ب - كنسبة

جيب تمام - ب ج - الى جيب تمام القوس التي بمقدار زاوية - ا
 برهانها انا نجعل نقطة - ا - قطبا ونرسم عليه يمد ضلع المربع
 قوس - د ه ح - ونخرج اليها - ب ج - حتى تلقاها على نقطة - ح
 فمن اجل ان نقطة - ا - على دائرة - اب - هي قطب دائرة - د ه ح
 فان دائرة - د ح - تمر على قطبي دائرة - اب - ومن اجل ان
 زاوية - ب - قائمة فان دائرة - ب ج ح - تمر ايضا على قطبي
 دائرة - اب - فنقطة - ح - المشتركة قطب دائرة - اب - فبج ح
 تمام - ب ج - و - ح - تمام - د ه - الذي بمقدار زاوية - ا - وزاويتا
 ج - المتقا بلتان متساويتان وزاوية - ه - قائمة كما ان زاوية - ب
 قائمة فنسبة جيب - ا ج - الى جيب - اب - كنسبة جيب - ج ح
 الذي هو تمام - ب ج - الى جيب - ه ح - الذي هو تمام - د ه
 وذلك ما اردنا ان نبين .

وبمثل ذلك تبين ان نسبة جيب - ا ج - الى جيب -
 ب ج - كنسبة جيب تمام - اب - الى جيب تمام القوس التي
 بمقدار زاوية - ج - ومن هذا الشكل تبين ايضا انه اذا كان
 على سطح الكرة مثلث على مثال - اب ج - فان كل واحدة من
 زاويتي الحادتين هي بمقدار تمام ميل تمام الضلع الذي يؤثرها من
 الميل الذي اعظمه بمقدار الزاوية الحادة الثانية وذلك ان - ه ح
 هو مثل - ح ج - الذي هو تمام - ب ج - من الميل الذي اعظمه



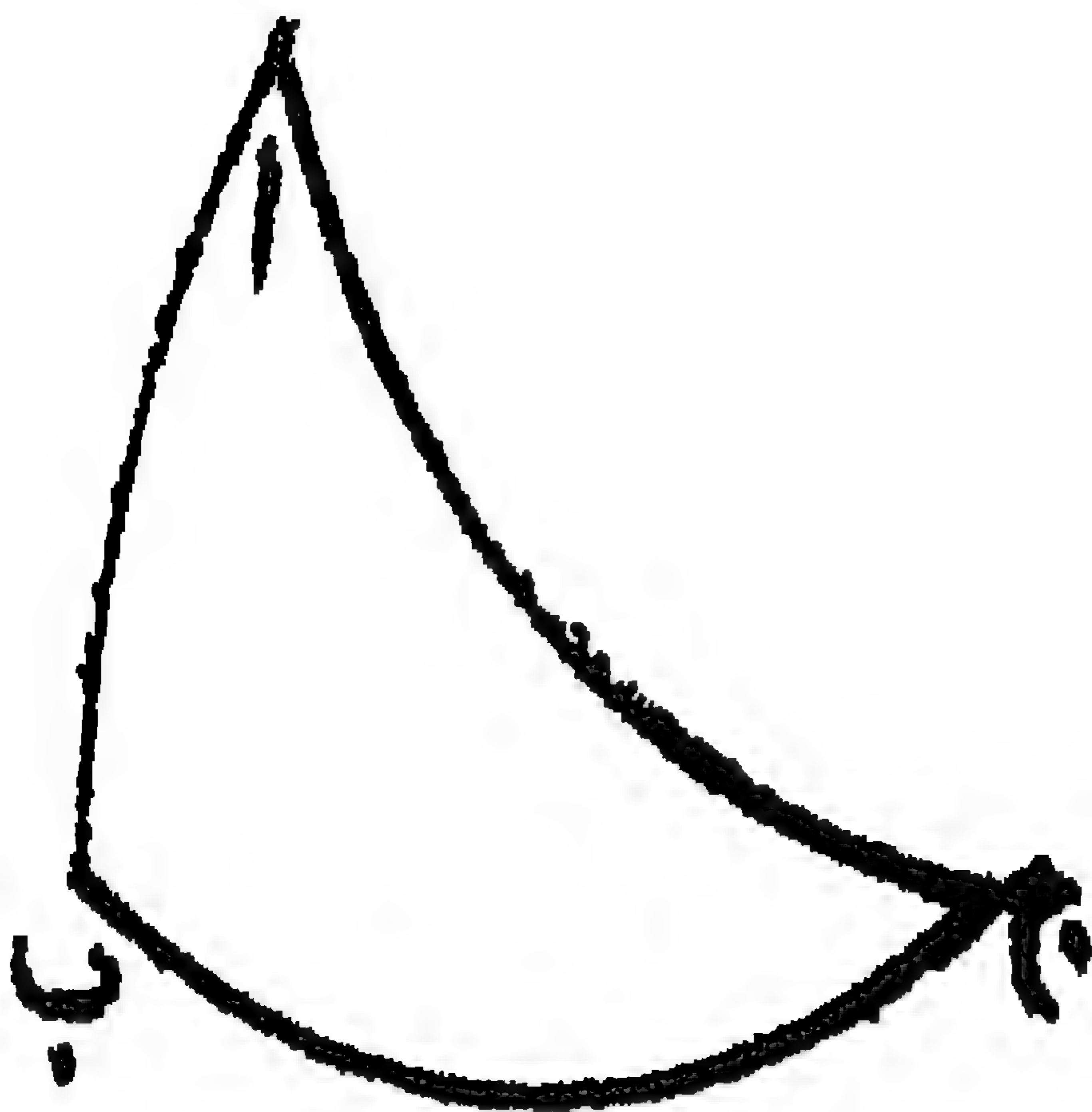
القسى الفلكية ص ٩

شكل (٣)

بمقدار زاوية - ج - و - ده - تمام - ه - ح - فزاوية - ا - بمقدار تمام ميل تمام الضلع الذي يؤثره من الميل الذي اعظمه بمقدار زاوية ج - واذا جعلنا نقطة - ج - قطبا و عملنا بمثل ما عملنا على قطب - ا - يتبين ذلك ايضا في زاوية - ج - وذلك مما يحتاج اليه في بعض المعاني (١) .

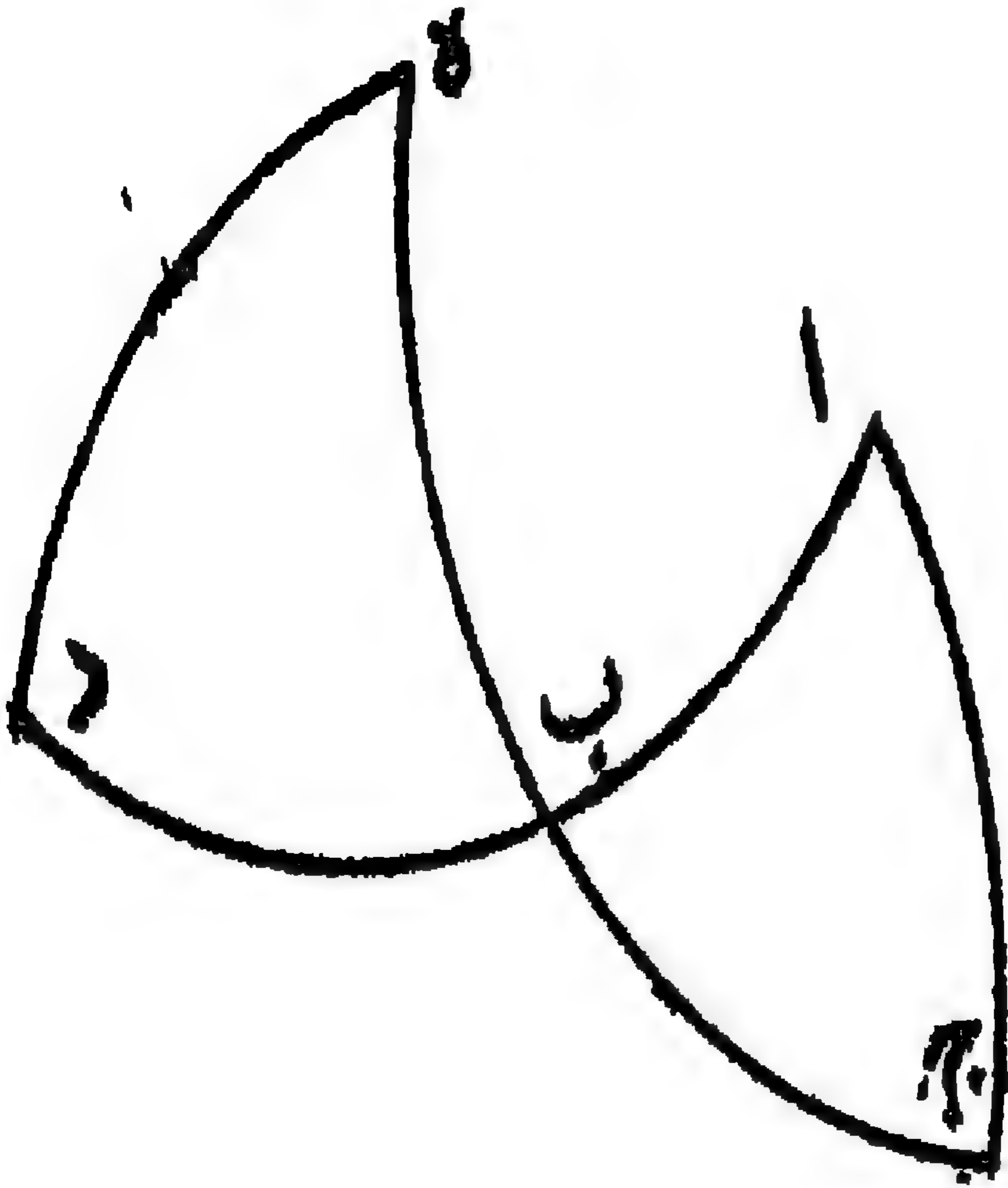
واذ قد منا هذا فاننا نعيد مثلث - ا ب ج - من هذه الصورة وتوهم - ا ج - من فلك البروج و - ا ب - من معدل النهار فيكون - ب ج - مثل - ا ج - لأن زاوية - ب - قائمة ويتبين لنا ان نسبة جيب القوس من فلك البروج الى جيب ميلها كنسبة الجيب الاعظم الى جيب الميل الاعظم وذلك ان نسبة جيب - ا ج - الى جيب - ب ج - كنسبة جيب القوس التي بمقدار زاوية - ب - الى جيب القوس التي بمقدار زاوية - ا - ويتبين ايضا ان نسبة جيب القوس من فلك البروج الى جيب مطالعها في الكرة المستقيمة كنسبة جيب تمام ميلها الى جيب تمام الميل الاعظم وذلك ان نسبة جيب - ا ج - الذي يؤثر الزاوية القائمة الى جيب - ا ب - كنسبة جيب تمام - ب ج - الضلع الثالث الى جيب تمام زاوية - ا - التي تؤثره الضلع الثالث واذا توهمنا - ا ج - من الافق في كرة مائلة ونقطة - ج - مطلع جزء ما من فلك البروج فانه يصير من البين ايضا ان نسبة جيب سعة مشرق الجزء من فلك البروج الى جيب

ميله كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام عرض البلد .
 وذلك ان نسبة جيب - اج - الى جيب - ب ج - كما يننا
 واذا كان - اج - من الافق و - اب - من معدل النهار فان زاوية
 ا - تكون بمقدار تمام العرض واذا كان الامر على هذا فان - اب -
 يكون نصف فضل ما بين نهار الدرجة والنهار المعتدل ونسبة جيب
 اج - الذي يكون سعة المشرق الى جيبه كنسبة جيب تمام ب ج
 الذي بمقدار ميل الجزء الى جيب العرض الذي هو تمام القوس التي
 بمقدار زاوية - ا - في هذا الموضع وفي معرفة الزوايا اذا توهمنا
 ب ج - من فلك نصف النهار و - اج - من فلك البروج و - اب -
 من معدل النهار فان - اج - اذا كان معلوما كان - اب - معلوما لانه
 مطالع - اج - في الكرة المستقيمة وزاوية - ب - معلومة لانها
 قائمة فتصير زاوية - ج - معلومة واذا توهمنا - ب ج - من
 الافق في كرة مائلة فان - اب - يكون ايضا معلوما اذا كان
 اج - وميل الكرة معلومين ومن قبل ميل الكرة زاوية - ب -
 تكون معلومة لانها بمقدار تمام ميلها فتصير زاوية - ج - معلومة
 ومن ذلك يصير عرض اقليم الرؤية معلوما لان الزاوية التي يتقاطع
 عليها فلك البروج والافق يكون بمقدار تمام عرض اقليم الرؤية (١) .
 ونعيد ايضا مثلث - اب ج - لمعرفة الزوايا التي
 تتقاطع عليها دوائر الارتفاع وفلك البروج ونخرجهما الى تقاطعي



القسم الفلكية من

شكل (٥)



القسي الفلكية من ١١

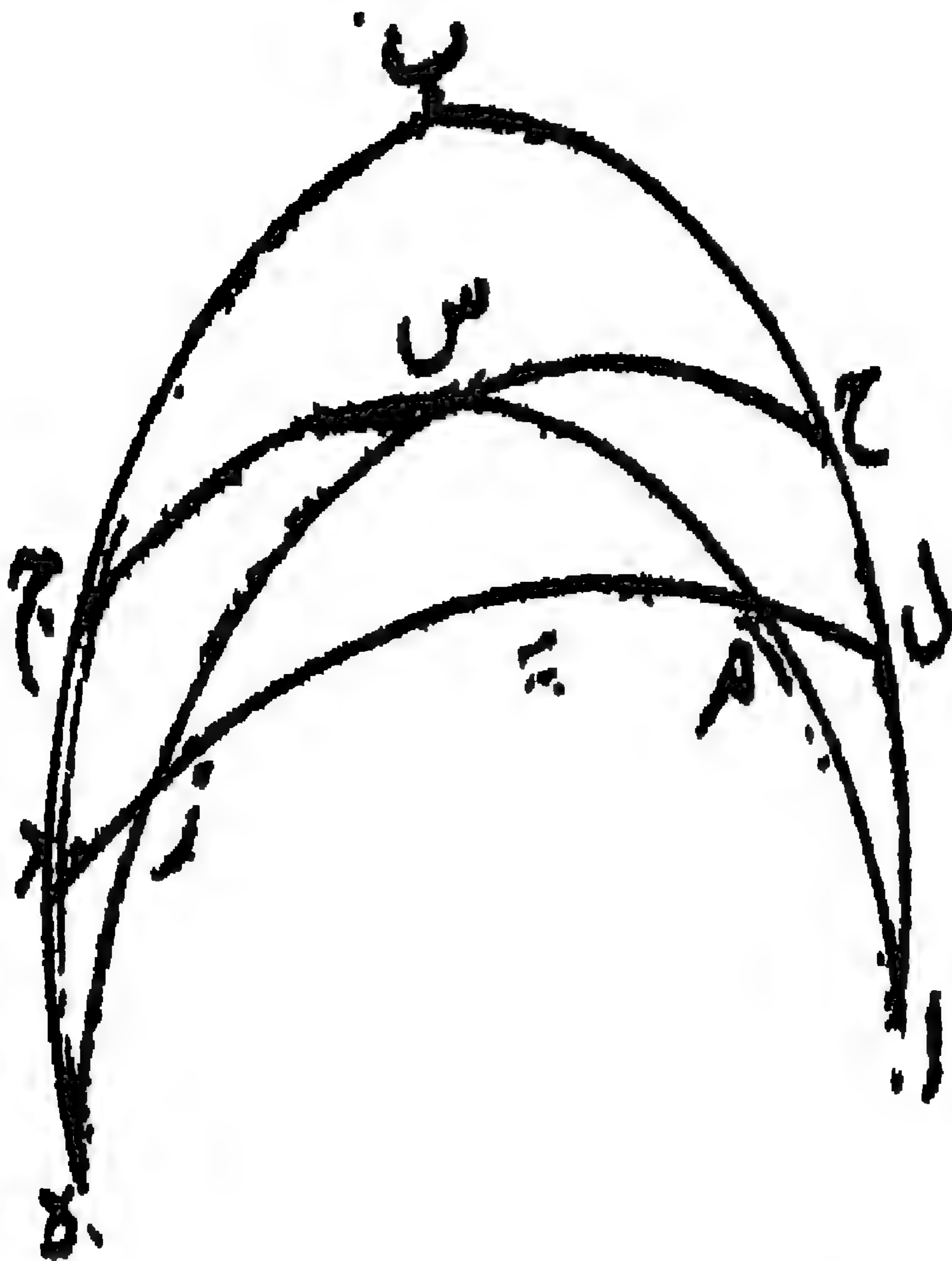
شكل (٤)

د ه - من الافق فاذا كان - ج - من فلك البروج معلوما وميل
 الكرة معلوم كان - ه - من فلك البروج معلوما وزاويتا - ه ج
 معلومتين بما قد منا فاذا كان - ب - مفروضا من فلك البروج فان
 ب د - تصير من قبل زاوية - ه - المعلومة وزاوية - د - القائمة
 وقوس - ب ه - المعلومة معلوما يبقى - ا ب - معلوما ونقطة - ا
 قطب افق الكرة المعلومة الميل وميل - ج - معلوم وقوس - ا ج -
 معلومة وزاوية - ج - معلومة فتصير زاوية - ب - معلومة ولان
 قوسى - ا ب - ب ج - معلومتان وزاوية - ج - معلومة فان زاوية (١)
 ايضا تصير معلومة بمقدار بعد السميت من خط نصف النهار فيصير
 السميت ايضا معلوما (٢) .

قد تقي مما استعمل فيه بطليموس الشكل القطاع معرفة بعد
 الكوكب عن معدل النهار اذا كانت معلوم الطول والعرض
 ومعرفة درجة ممره فنرسم ذلك ربع فلك البروج وهو - ا ج
 وربع معدل النهار هو - ا ب - وقوس - ب ج د ه - من الدائرة
 التى تمر على الاقطاب الاربعة ونفرض الكوكب على نقطة - ز - من
 الكرة ونرسم عليه وعلى القطبين فى جهة العرض قوسى - ه ز س ح
 د ز م ل - فتكون - س - درجة الكوكب فى الطول وقوس
 س ز - عرضه وقوس - ز ل - بعده عن معدل النهار - و م
 درجة ممره فلان - ا س - معلوم وزاوية - س ا - قائمة فان زاوية

ح -- تكون معلومة لانها بمقدار تمام ميل تمام -- اس -- من الميل الذي -- ا -- اعظمه بمقدار زاوية -- ز -- المعلومة ولذلك تصير قوس ج س -- معلومة فيصير جميع -- ج ز -- معلوما وزاوية -- ل -- قائمة فيصير س ل ز -- معلوما من قبل معرفة جميع -- ج ز -- وزاويتي -- ح ل -- فاما معرفة درجة المرفلان كل واحد من -- زد -- زه يصير معلوما اما -- زه -- فمن قبل معرفة عرض الكوكب واما -- زد -- فمن قبل معرفة بعده عن معدل النهار وزاوية -- ه -- معلومة لانها بمقدار -- ج س -- المعلوم تصير زاوية -- د -- معلومة وبمقدارها قوس ب ل -- فإل -- يبق معلوما وزاوية -- م -- لما قدمنا ايضا تكون معلومة فأم -- معلوم وذلك ما اردنا بيانه .

فاما معرفة درجة طالع الكوكب فان سمعة مشرقه تصير بعده من معدل النهار معلوم وبسمعة مشرقه تصير القوس من معدل النهار التي بين درجة ممره منه وبين الافق يمثل ما ذكرنا في تعديل نهار الدرجة معلومة وتلك القوس تكون تعديل نهار الكوكب ايضا واذا زيدت على مطالع درجة المرف في الكرة المستقيمة او نقصت منها بحسب ما توجبه جهة بعد الكوكب عن معدل النهار حصلت مطالع الجزء الذي يطالع الكوكب في الكرة المائلة فتصير درجة الطلوع معلومة واذا صارت درجة الطلوع معلومة صارت ايضا درجة الغروب معلومة وذلك ان درجة المرف من معدل النهار



القسم الفلكية من ١٢
شكل (٤)

يتأخر غروبها عن غروب الكوكب بالقوس التي تتأخر بها طلوع
الكوكب عن طلوعها وبالعكس يكون الامر ان كان طلوع
الكوكب قبل طلوع درجة ممره من معدل النهار .

فقد اتينا على جميع ما استعمل فيه بطليموس في كتابه الكبير
الشكل القطاع والنسبة المؤلفة وبرهنا بخلاف طريقه وبلغنا الغاية
من اختصاره على قرب ما اوردناه من الافهام وبرائته عن الاستبهام
فاما كتابنا في السموت فما قصرنا كما ترى عن مسئلتك وما تجاوزنا
ذلك الى خلاف اقتراحك واما ما عملنا هناك وهاهنا فانا لم ننسب الى
انفسنا عملا عملناه هو اغيرنا وان كنا بما قيده لنا السلف من خواطرهم
يتوصل الى ما يتوصل ويتمكن مما يستخرج وقد نرى كثيرا من
اهل هذه الصناعة يغيرون على سلفهم وينسبون الى انفسهم اعمالا
ليس لهم فيها الا تغير عبارات واستحداث واضعات .

وربما رأينا بعضهم يزري على من تتلد المنقدين واقتدى
بهم في مذاهبهم وقد غار غير تحتشم عليهم وانت ايدك الله اذا
تأملت بما كتبت : ايك استغنيت به على وجازته في الابواب التي
تستعمل عليها عن تطويل غيري و مستغنيت به في سائر ما يشاكله
من مسائل المحدثين ان شاء الله .

تمت الرسالة والحمد لله كما هو اهله وساواته

على نبيه محمد وآله الطاهرين

رسالة

كريمة السباء

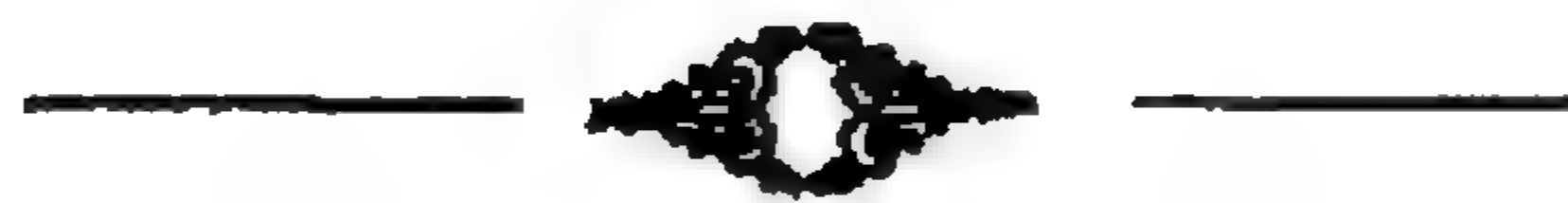
فصل من كتاب

لابي نصر منصور بن علي بن عراق

مولى امير المؤمنين الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني

المتوفى في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة

رحمه الله تعالى



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بعااصمة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى آخر الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ

١٩٤٧ م

تعداد الطبع ١٣٥٦

بسم الله الرحمن الرحيم

وبه العون

قد كان فيما كتبت اولا ان اللون اللازوردى يقال انه منقطع الابصار وانه لاشك كرى الشكل لانقطاع قوة الادراك في ابعاد متساوية وانما حاجتنا الى ان يتضح لنا بطريق التعاليم ان المدارات التى ترسمها الكواكب دورية اذا قيس بعضها الى بعض تنتظم منها كرة لان الذى نشاهده من الاحوال فيستبسط منها كرية السماء كذلك يكون اذا كان شكلها اسطوانيا او يضيأ او عدسيا او شكل الجسم المعين وقلت في كتابك الثانى ان السماء مشقة بالفعل فسواء كان اللون اللازوردى كرى الشكل دون الكواكب او وراءه فان هذا مبحث آخر .

وانما لا يصح كرية السماء بطرق التعاليم لانه لا يصح بها كرية ما لا يبصر فقد لعمرى ان اللون اللازوردى كرى الشكل وان المبحث عن نفوذ البصر الى خلاء او ملاء او لاخلاء ولا ملاء وان كان السماء مشقة بالفعل او انقطاع الابصار من الخلاء حيث التقبب وتشكله

وتشكله فيه نوع آخر سوى النوع التعليمى، فاما ان يقول قائل ان منقطع الابصار دون الكل فصغر اقطار المدارات عند القطب في رأى العين يوجب ضرورة ان شكل الكل ليس على شكل الدف او شكل آخر سواء تنقطع الابصار دون الكل وينتهى الى القطب على منقطعها اللون اللازوردى الكرى الشكل فاما اذا كان المنقطع عند المحيط وان كان مشافا فان شكل المنقطع يدرك بالحس هذا ولوان كرية السماء فى الوقت تدرك بطريق التعاليم دون استعانة ما يدرك بالحس وباشياء اخر لما قال بطليموس ان اول ما قاد آراء المتقدماء الى ان شكل السماء كرى وان حركته كرية كذا وكذا من الاشياء التى عاينوها وشاهدوها بالحس .

ولما استدل بعد ذلك بامور طبيعية اذ كان الموثوق به من المعالم هو ما يتطرق نحوه بالنوع التعليمى وما سواه فيقول بطليموس ان ادراك ما يدرك بالجزر والتخمين فالاستدلال بما هذا سبيله فيما يدرك بالطريق التعليمى فضل بل عود من اليقين الى الشبهة ولكنه انما ذكر هذا حين لم يكن الى وجود المطلوب فى الوقت سبيل من طرق التعليم المجرد وذلك وان كان كذلك انه ليظهر فى القمر والاثم فى الشمس ثانيا ان مداراتها بحركة الكل التى على الاستدارة هى على نظام الكرة وبعدها قى سائر الكواكب التى تسمى المتحيرة .

ولكننا نقول اولاً ان القدماء من اهل هذه الصناعة لم يكن غرضهم المقصود معرفة شكل السماء في كريته او غير ذلك بل كان الغرض وجود السبيل في كل حين الى معرفته بشكل الكل بالحركات المفننة ومعرفة مواضع الكواكب وابعاد بعضها من بعض كذلك في كل حين فلما استدلو ابعادوا به على كرية السماء وعملوا بالآلات القياسيات على ان شكل السماء كرى ثم ادركوا بها حين قاسوا جميع المطالب كما يشهد بصحته الوجود استناموا الى صحة ما استدلوا عليه من ذلك الشكل السماء •

فلو ان احدا قال بعد ذلك ان شكل السماء غير شكل الكرة وانه شكل ليس يوجد معه وفيه تلك المطالب التي كان الغرض بالآلات النجومية المعمولة على ان شكل السماء كرى اكذبه الوجود، ولو ان آخر قال ان شكل السماء غير شكل الكرة ولكنه شكل يؤدي الآلات المعمولة على ان شكل السماء كرى حقيقة جميع المطالب كما كانت يترديها ان لو كانت معمولة على ان شكل السماء شكاه هو الذي عليه قد سلم ذلك للقوم ادراك الغرض الذي اليه اجروا وطيب نفسه ببعض الاباطيل بلعل الا انا بكل حال ما تقدر ان تقول له انا وجدنا كرية السماء بالتعاليم المجردة كما يدرك سائر ما يدرك بها من وقته ولهذا لذي قد قلناه انما استدل بطليموس على كرية السماء، فقال وقد يدل ايضا على ثبات الشكل الكرى انه لا يمكن اتفاق المقاييس بالآلات

بالآلات الاعلى هذه الوجوه وبهذا الشكل فقط .

وها هنا نبتدى فنقول كيف نبين ان مدارات الشمس التى بحركة
الكل الدورية على نظام الكرة، فنقول اولا ان شكل السماء لو كان
اسطوانيا كشكل - ا ب ج د - فانه يخرج الفصل المشترك
للاسطوانة ولأفق خط الاستواء وليكن - ه ز ح - ومعلوم ان
دائرة واحدة اذا حلتها الشمس استوى الليل والنهار فى جميع
الآفاق فليكن - ط ز ل - فصلا مشتركا لتلك الدائرة وللإسطوانة
و - م ص - فصلا مشتركا لها ولمدار رأس السرطان و - ك ف س
فصلا مشتركا لمدار رأس الجدى وللإسطوانة ونخرج - ف ز ص
فصلا مشتركا للإسطوانة ولأفق ما وبين انه خط - ه ز ح - يكون
مراكز دوائر - ط ل - م ن - ك س .

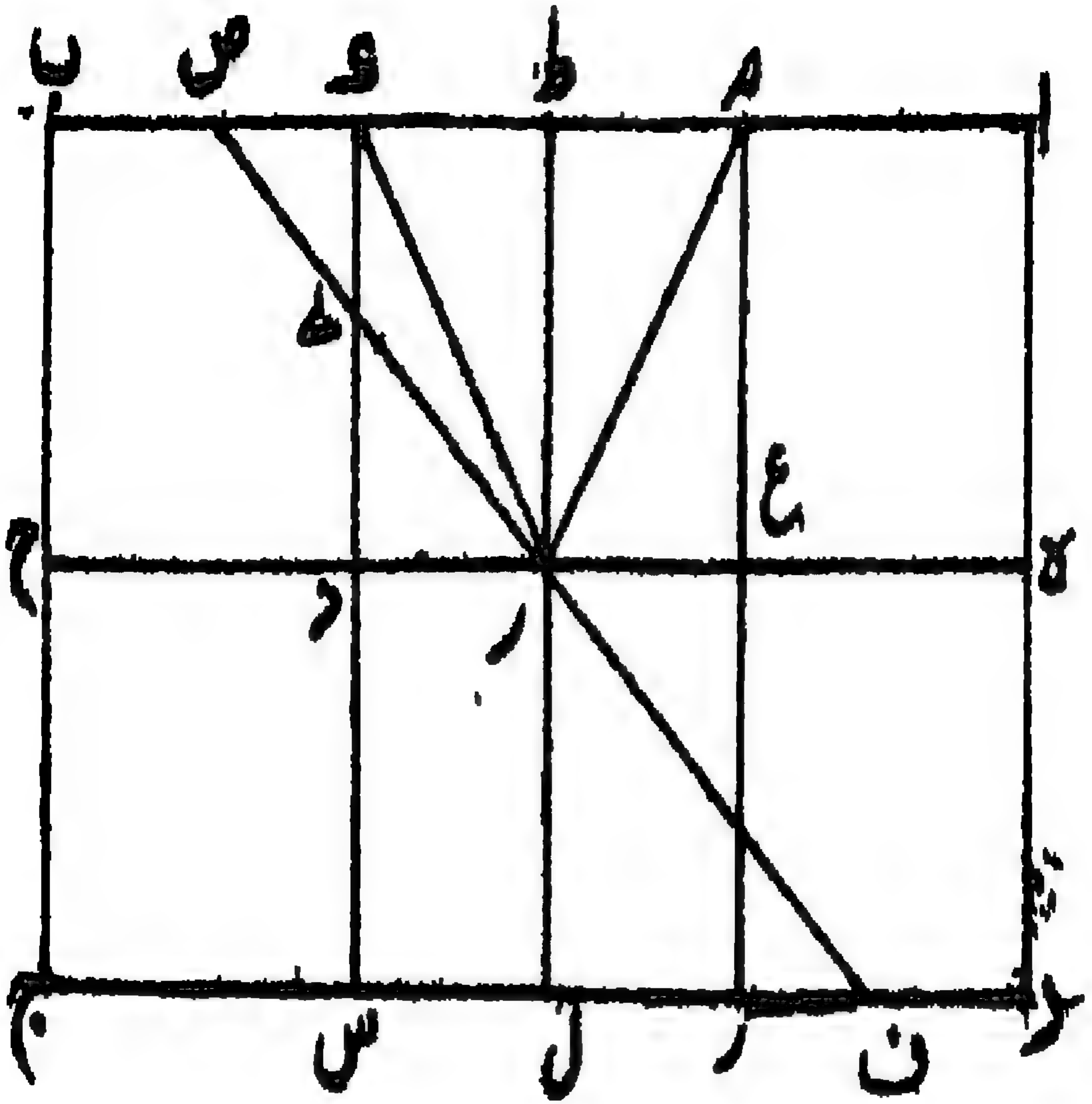
فاما مركز - ط ل - فنقطة - ز - ومركز مدار - م ن
فلتكن نقطة - ع - ومركز مدار - ك س - فلتكن نقطة - و
وانصل - ز ك - زم - وتعلم على تقاطع - ك س - و - ف ز ص
نقطة - ي - وعلى تقاطع - م ن - و - ف ز ص - نقطة - ت
فيكون - ك ي - جيب نهار رأس الجدى من افق - ف ز ص
و - م ت - جيب نهار رأس السرطان فيه .

ولأن زاويتي - م ز ط - ط ز ك - متساويتان واسطوانة
ا ب ج د - نجعلها قائمة فان خطى - م ز - ك ز - متساويان وكلاهما

اطول من - ط ز - والمنظور اليه من بعد - زك - تكون نسبة
 القدر الذي يوجد به الى قدره اذا نظر اليه من بعد - ط ز - كنسبة
 ط ز - الى - زك - وكذلك المنظور اليه يبعد - زم - ولان نسبة
 زك - الى - ط ز - في كل افق واحدة لان - ط ز - نصف قطر
 دائرة واحدة و - ك ز - واحد في كل افق .

وكذلك - م ز - فان نسبة قدر المنظور اليه وهو على - ك
 على قدره اذا كان على - ط - في كل افق واحدة و - ك ز - في
 خط الاستواء نسبه الى - ط ز - كنسبة جيب تمام الميل الاعظم
 الى الجيب كله لانه ينظر اليه يبعد - زك - وكذلك - ك ي - وم ت
 ونسبة كل واحد منها كما يوجد اذا نظر اليها من بعد - زك
 زم - الى نظيره من الدائرة المساوية لدائرة - ط ل - كنسبة جيب
 تمام الميل الاعظم الى الجيب كله - وهذه النسبة نسبة احد عشر الى
 اثني عشر فيجب من هذا ان يكون قطر الشمس بأي قدر وجد في
 رأس السرطان او رأس الجدي نسبه الى القدر الذي يوجد به
 وهو يدور بحركة الكل على الدائرة التي عليها يستوى الليل
 والنهار نسبة احدى عشر الى اثني عشر (١) .

فلما كان قطر الشمس يوجد في جميع ذلك بقدر واحد بل كان
 يوجد عند تدقيق النظر والقياس على رأس الجدي اعظم قدرا لتقاربه
 من مركز الارض حيثئذ وعلى رأس السرطان اصغر تباعده فيه عن



كرويّة السماء من ١

شكل (١)

مركز الارض فانه من هذا تبين ان مدارات الشمس نظامها نظام
المدارات على الكرة وذلك انه (١) اما اذا قال قائل ان شكل الكل
شكل الاسطوانة فان نسبة المذكورة واجب من ذلك ان يكون
قطر الشمس من المواضع المختلفة الابعاد .

واما اذا قال بانه يضيى او عدى او مجسم معين فانه من ذلك
ضرورة تلزم ايضا ان تختلف الاقدار التي بها يوجد قطر الشمس من
المواضع المذكورة الا ان النسبة لا تكون محدودة في كل شكل منها
وذلك ان نسبة القطرين في الاشكال المذكورة احدهما الى الآخر غير
محدود ولذلك تكون اقطار الدوائر المتساوية البعد من الدائرة
الوسطى في شكل شكل منها الى قطر الدائرة الوسطى مختلفة الا انه
بكل حال فاختلاف مقادير المنظور اليه اذا كان في مدارات مختلفة
الابعاد من الدائرة الوسطى واجب ضرورة وهذا المعنى في قطر القمر
اوضح ونبين بمعنيين اثنين .

احدهما ان القمر يكون في كل جزء من اجزاء فلك
البروج في بعده الاقرب من فلك تدويره فيوجد قطره اعظم
وقد يكون من معدل النهار ابعد من الشمس اذا كان عرضيه في جهة
الميل ومتى استقرينا هذه المعاني وجب بما قد منا ان تكون نسبة قطر القمر
في بعد ما يكون له من معدل النهار الى قطره اذا كان على معدل
النهار اقل من نسبة ثلاثة وخمسين الى ستين وذلك اقل من نسبة

احد عشر الى اثني عشر وهذا امر واجب ضرورة في جميع الكواكب المتغيرة اذا كانت الصورة هكذا لانها تبعد من معدل النهار الميل الاعظم واكثر منه لكن قطر الشمس والقمر لما كانا اعظم من اقطار سائر الكواكب كان يجب ان يظهر هذا الاختلاف اولا في قطر القمر بهذه الجهة فان الاختلاف فيه بقربه من مركز الارض وبعده منه ثم في قطر الشمس .

وذلك لأن بعد القمر من معدل النهار قد يكون في بعض الاوقات اكثر من اعظم ابعاد الشمس عنه في فلك نصف النهار وايضا فانه لما كان واجبا ان يكون حركات الاجرام السماوية حركة كل منها متساوية في الازمان المتساوية لدوامها ابدًا بحالة واحدة لا تتغير ولا تبدل ولا تقبل الاستحالة بوجه ثم ان حركات الشمس وان كانت على نظام واحد وترتيب واحد فمختلفة في السرعة والبطء في رأى العين فمن هذا (١) ولا بنظام تلك الحركات ابدًا تبين انها مستوية على نقطة غير مركز الكل الذي يحل موضع الناظر محله هذا القول مقبول تشهد له دلائل صحيحة مأخوذة من العلم الطبيعي وموافقة ما عليه الوجود الموضوع .

ثم ليقل قائل ان مدارات الشمس التي بحركة الكل اسطوانية وان الفلك الممثل بفلك البروج الشمس (١) قطع ناقص كقطع - اب ج د - مركزه - هـ - وسهمه الاطول - اح - و - ح

رأس السرطان قبالقرب من - ج - تكون النقطة التي عندها
المسير الا بطاً .

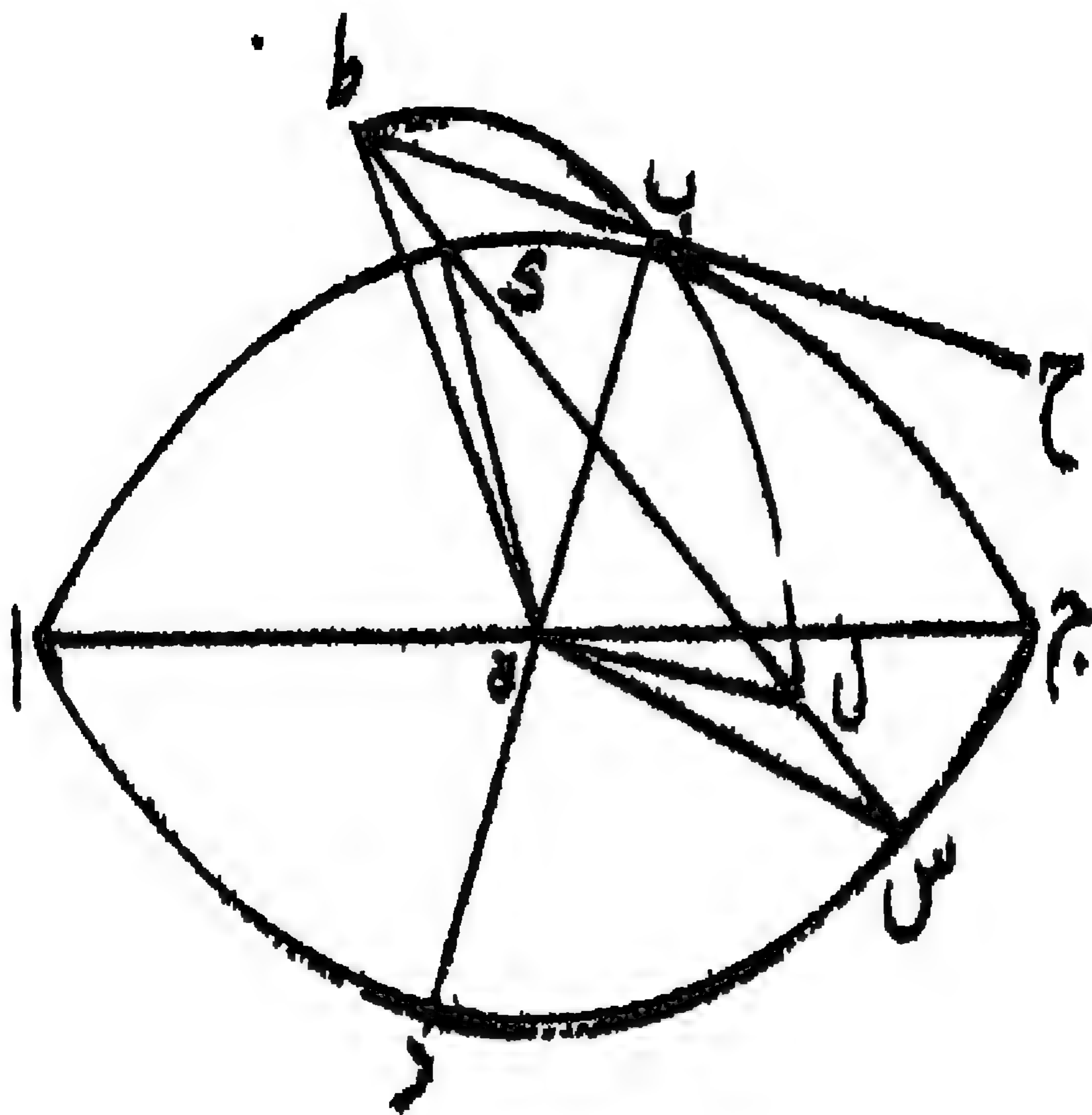
ولتكن نقطة - ب - ونخرج منها قطر - ب ه د - فلي
د ب - الى ما يلي - ب - من مركزه ينبغي ان تكون الحركة المستوية
فليكن على - ز - ونجيز على - ب - خط - ح ب ط - مماسا للقطع
على - ب - وندير على مركز - ز - ويعد - ز ب - قطعة - ط ب ل
من دائرة ولأن - ح ب ط - يماس القطع على غير موضع احد
السهمين منه فانه ليس بعمود على قطر - د ب - ولذلك قطعة دائرة
ط ب ل - بعضها تقع خارج القطع كقوس - ط ب - وبعضها
داخل القطع كقوس - ب ل .

وليكن قوسا - ط ب - ب ل - متساويتين ونصل - ز ط
زل - وتعلم على النقطة التي عليها يتقاطع القطع وخط - ز ط - علامة
ك - ونخرج خط - زل - على استقامة الى - س - من محيط القطع
ونصل - ه س - ه ك - فلأن زاويتي - ط ز ب - ب ز ل - متساويتان
تكون زاويتا - ط ه ز - ل ه ز - متساويتان كما في الصورة ان
زاوية - ك ه ز - تكون اصغر من زاوية - س ه ز - وتكون
اعظم من زاوية - ل ه ز - فاذن متى فرضنا نقطة - ز - من نقطة
ه - بالبعد الذي يوجبه اختلاف المسير كما هو مذكور في عدة
مواضع انه عن احد جنبتى نقطة - ب - التي عندها المسير الا بطاً

يجب ان يكون المسير المرى ابطاً بهذا الموضع مما يكون بالشكل الكرى وانه عن الجنبه الاخرى تكون المسير المرى اسرع مما يجب بالشكل الكرى .

ونحن فقد نجد المسير المرى عن جنبتي نقطة . ب . اذا كان يبعد واحد مساوياً واحداً للآخر فاذن الشكل الكرى لحركات الشمس تكثر عليه الشهادات من عدة جهات الا ان يتول قائل ان حركة الشمس على قطع . ا ب ج د . وان كانت الزوايا تختلف عند المركز الذى هو . هـ . ولا يوجد نقطة عليها تكون الحركة مستوية (١) .

متى كانت الشمس ترسم مسيرها القطع الناقص فيكون مع اكذاب ما تقدم من البرهان اياً قد اتى بنوع آخر للحركات سوى نوعى الاستقامة والاستدارة المفهومين بل انواع شتى الى غير نهاية لان القطوع غير المتساوية لا تكون لاثنتين منها جزء مشترك ويكون ايضاً مبطل احد قولين . فاما ان لا تكون طبيعة الاثر طبيعة واحدة . واما ان تكون الطبيعة الواحدة تحرك حركات مختلفة وان كان الكلام فى هذا ليس من هذه الصناعة ان الذى يصوره اهلها من استواء الحركات ومن الصورة الموافقة لما يوجد عليه الاحوال فى المشاهدة على ضعف جبلة البشر وظاهر العجز والنقص فى الجبلة الاولى على آثار الحكمة واتقان الصنعة وحسن التقدير



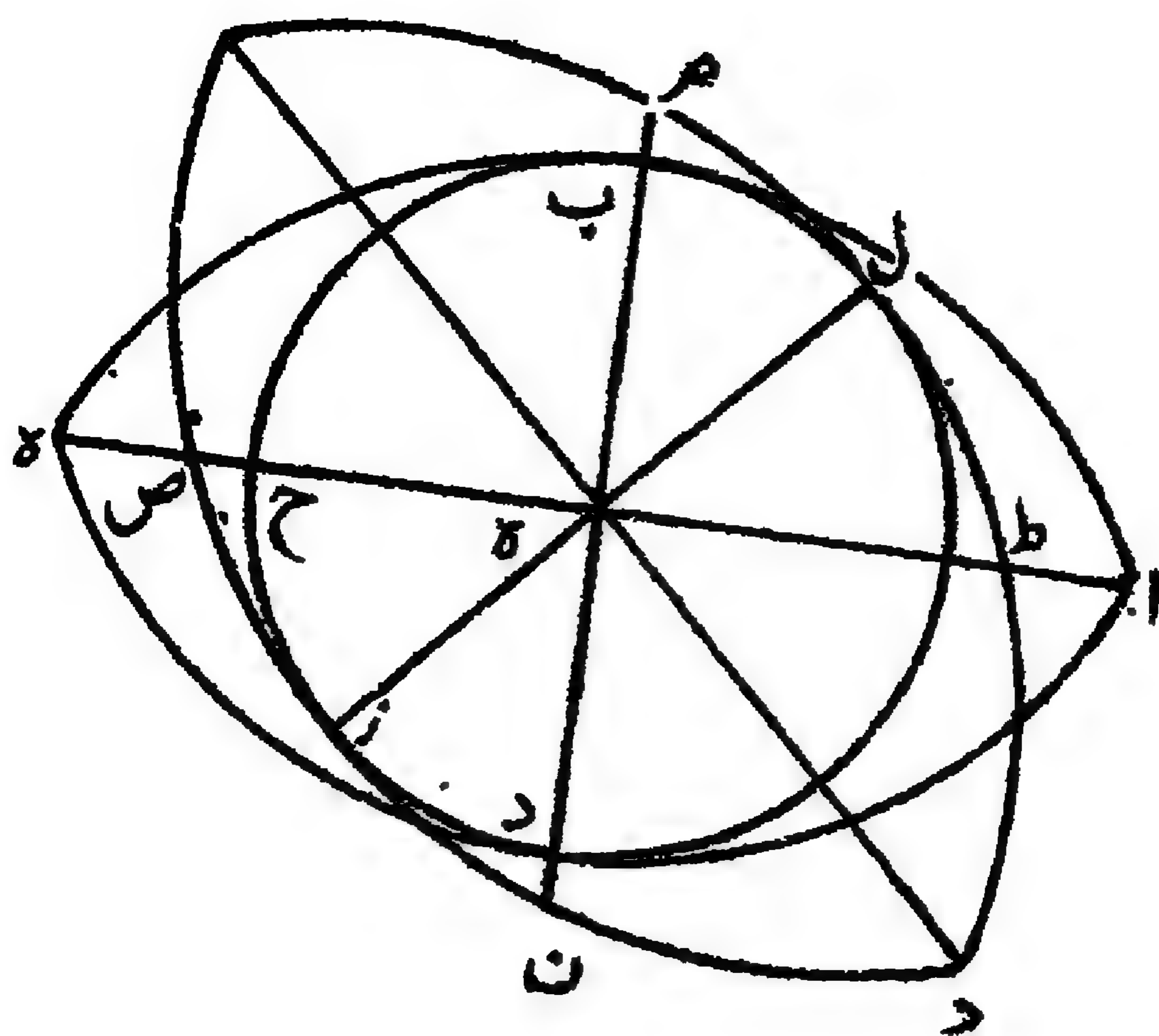
كروية السباعين
شكل (٢)

وانتظام التدبير مما يؤمى اليه من عساه يقول ذلك •
 ومما تقدم من البرهان فظاهر أن حركات الشمس والقمر
 على مدارات كرية ولازم متى كان ذلك ظاهرا في حركات النيرين
 ان يكون ذلك كذلك في حركات سائر الكواكب المتحركة
 بذلك البرهان وفيها وفي حركات الكواكب الثابتة بالاتفاق
 في الطبيعة - ولو أن قائلنا قال فلعل حركات سائر المتحركة على قطوع
 ناقصة ولكن ليس يتبين التفاوت في اقطارها من قبل اختلاف
 الخطوط الخارجة من الناظر اليها اقله ذلك الاختلاف وصغره عن
 ان يكون يينا ظاهرا للحس •

فلمهدى (١) بالناس يتمولون حتى يتحققون انه وان كان الامر
 بالحقيقة بخلاف ما يقول انه ليس بينه وبين الحقيقة قدر محسوس
 فبمعكس ما يقوله الناس فيكون غير مدفوع من القول بقول ذلك
 القائل حين يظهر للحس انه لا خلاف بين اقطار الكواكب حيث
 حلت من فلك البروج ويجب ان يكون لها اختلاف اذ لو كانت
 حركتها على قطوع ناقصة فيتصور من ذات نفسه غير ما يدرك وليس
 في يده حجة ولا برهان ولا سبب الى ادخال الشبهة مضطرها وان
 كان قولنا ان الحركة المكانية اما على الاستقامة واما على الاستدارة
 قولنا صحيحا فلنمل الى الكواكب الثابتة •

وليقول قائل ان الكواكب الثابتة مبثوثة على بسيط

اسطوانة مركزي قاعدتيهما قطبا الكل فيكون فلك البروج قطعا ناقصا وليكن قطع - ا ب ج د - سهمه الاطول - ا ج - وسهمه الاقصر - ب د - ويكون فصلا مشتركا لقطع - ا ب ج د - ولا فقا وندير على مركزه - هـ - في سطح القطع دائرة - ب ح د ط - مماسة للقطع على تقطبي - ب - د - وقد وجدت الكواكب الثابتة على قطبي فلك البروج حركة الى خلاف حركة الكل - والحركة اما على استقامة واما على استدارة وليست حركة الكواكب على استقامة فهي اذن على استدارة فنقطتا - ب - د - اذن بحركة الكواكب الثابتة يتحركان على دائرة - ب ح د ط - من المغرب الى المشرق وما قرب من تقطبي - ا - ج - فانه يتحرك على دائرة اعظم لانه يتحرك على دائرة موازية لدائرة - ب ح د ط - فليس اولا نهاية الاسطوانة التي عليها الكواكب الثابتة من جهة المشرق والمغرب نهاية الكل لانه بهذه الحركة اذا تحركت نقطة - ج - ربع دائرة صار السهم الاطول على استقامة - ب د - السهم الاقصر و صار السهم الاقصر على استقامة - ا ح - السهم الاطول ثم يلزم المحال الذي يكذبه ويطله الوجود وهو أن نقطة - د - اذا تحركت بحركة الكواكب الثابتة الى - ز - ونقطة - ب - الى نقطة - ل - وكذلك تحركت نقطتا - ج - ا ولم يستوفيا ربع الدور بل يصير وضع القطع المتحرك كوضع - ف ل ك ز - وبين ان قطع - ف ل ك ز



كروية السماء ص ١٣
شكل (٣)

ليس تلقى دائرة - ب ح - على غير تقطعتين فاذن خط - ب د - يلقى
هذا القطع خارج الدائرة فليلقه على تقطعتي - م ن - و - ب د - خط
الاعتدال فنقطتنا - م - ن - في قطع - ف ل ك ز - نقطتنا الاعتدال .

وايضا فان هذا القطع يقاطع خط - ج ح - بين تقطعتي
ج - ح - فليقاطعه على - س - و - ا ح - في سطح فلك نصف النهار
للافق الذي - ب د - فصل مشترك له وللمعدل النهار فاما من نقطة - د -
التي تكون نقطة الاعتدال الى نقطة - س - التي تكون على فلك
نصف النهار وقت ذلك الاعتدال فما بعد من نقطة - ز - فأبعد مدارا
من دائرة الاعتدال ولكن كذلك من نقطة - س - التي على فلك
نصف النهار الى نقطة - ل - فما بعد من نقطة - س - فهو ابعد مدارا
من دائرة الاعتدال لان - ف ل - هو السهم الاطول وذلك امر
لم يكن ولا يكون لكن متى كان على الافق من فلك البروج نقطتنا
الاعتدال فعلى ذلك نصف النهار ابعد الاجزاء مدارا من معدل
النهار (١) .

وان قال قائل فلعل ان حركة تقطعتي - ب د - على قطع
اب - ج د - وكذلك سائر الكواكب على فلك البروج
وما بعد منه فعلى قطوع موازية لقطع - اب ج د - فقد علم ان
ارسطاطاليس يستدل على رأيه في جميع ما يحويه الاثير فيقول انه لو كان
ينفسد ويتكون لقد كان ظهر ذلك في بعض الاجرام العلوية واذهى

باقدارها على ما وجدت في الدهور المتراخية المتباعدة ما بين
الاطراف فانها ليست تفسد .

وقد حكى بطليموس عن ارسطيلس انه ذكر فيما كتب من
ارصاده انه وجد بعد الكوكب الذى على اصل الذنب من الدب
الاكبر الى جهة الشمال ثمانية وستين جزءا ونصف جزء وزعم هو
انه وجد ستة وستين جزءا ورابع جزء . وفي وقتنا هذا يجب ان
يكون اثنين وستين جزءا ونصفا وثلاث جزء فجب تمام البعد على
ما وجده ارسطيلس . كانط . وعلى ما وجده بطليموس . كد ط .
وعلى ما يجب ان يكون الآن . كز كح . فمن هذا يجب ان تكون
نسبة القدر الذى يرى به في زماننا هذا الكوكب الذى على اصل
ذنب الدب الاكبر الى القدر الذى كان يرى عليه على عهد
ارسطيلس كنسبة . كز كح . الى . كانط . التى هي اكثر من
نسبة . كز . الى . كب .

وهذا الاختلاف يجب ان يكون محسوسا اذ لو كانت
ومما نريده يانا ان بطليموس حكى ايضا عن ارسطيلس انه ذكر فيما
كتبه من ارصاده انه وجد بعد العيوق الى الشمال اربعين جزءا
وزعم انه وجد هو بعد الى الشمال عن معدل النهار احدا واربعين
جزءا وعشر دقائق ويجب ان يكون هذا البعد في زماننا هذا ثلاثة
واربعين جزءا واكثر فجب تمام البعد كما ادر كه ارسطيلس . مه

يز - وعلى ما ادر كه بطليموس - مه ي - واما على ما ينبغي ان يكون
في وقتنا فهو - مج نب .

فمن هذا يجب ان تكون نسبة القدر الذي به يرى الآن
العيوق الى قدره كان يرى به على عهد ارسطيلس كنسبة - مج نب
الى - مه يز - و اقل فيجتمع من هذا ان تكون نسبة القدر الذي
يرى به العيوق الى القدر الذي يرى به السكوكب الذي على
اصل ذنب الدب الاكبر - اما على عهد بطليموس فكا لنسبة التي
كانت على عهد ارسطيلس اذا ضوعفت بنسبة - مه ي - الى - مه
يز - و بنسبة - ي نط - الى - لد ط - واما في وقتنا هذا فكا لنسبة
التي كانت على عهد ارسطيلس اذا ضوعفت بنسبة - مج نب - الى
مه يز - و بنسبة - كانط - الى - كز كح .

وليس ذلك مما يذهب على اهل الصناعة قدره وعلى
ارسطاطليس حين احتج بادراك هذه الاجرام بقدر واحد لم يستدل
الا وقد صح عنده استواؤها في سالف الدهور فاذا كانت قبل
ارسطاطليس هذه الاجرام حافظة لأقذارها وبعده الى زماننا
فلا الذي يجب من اختلافها وان كانت في انفسها متساوية (١) ظهر
ارسطيلس في زمانه بقياس ارساده الى متقدم الارصاد ولا الى
زماننا هذا .

وكان واجبا ان يوجد هذا الاختلاف اذ لو كان شكل

(١) كذا ولعله ما يظهر لارطيلس .

الكل شكل الاسطوانة او شكلا غير هـ اى شكل كان غير شكل الكرة لا اختلاف الخطوط الخارجة من موضع الناظر الى المدارات المختلفة كما يينا ذلك فى الشمس والقمر فبين من هذا من اجل ادراك الكواكب فى الازمنة المتراخية واحدة ونسب بعضها الى بعض فى العظم واحدة ان شكل الكل هو شكل الكرة ومتى حسبنا الكواكب الأخر ابعادها عن معدلاتها فى الازمنة المتراخية وجب من ذلك ان يكون بعضها فى زماننا هذا يرى اصغر مما كان يرى اذ لو كان انتظام المدارات على غير انتظامها على الكرة وبعض الكواكب يرى اعظم مما يرى •

واذا حسبنا ذلك الكوكب الذى على الرأس من كوكبه رأس القول وجدنا نسبة هذا الكوكب الى الكوكب الذى على اصل ذنب الدب الاكبر يجب ان يكون يرى فى زماننا هذا كالنسبة التى كانت على عهد طموحادس (١) مثناة بنسبة ثلثة الى اربعة بالتقريب ان كان شكل الكل شكل الاسطوانة وما مثل ذلك ليكون ذاهبا على الموافق والمخالف فقد عرفنا كثيرا من جاء بعد ارسطوطاليس بدفع استدلاله على نفي الفساد عن الاجرام العلوية بدوامها على اقدار واحدة •

فقول وان كان ذلك كذلك ظاهرا للحس فما الأمان من ان يكون ذلك النقصان غير محسوس وان كانت ابعاد ما بين اطراف

ازمنة الارصاد منا ممتدة وال ذلك النقصان في ضعف ذلك الزمان واضعافه سيبدو ويظهر فاعسى يراه القائل ما الذي كان اولئك يقولون ان لو وجدوا ايسر اختلاف في اقدار الكواكب ولا سيما مثل هذا الذي قد بين مما مثلنا انه ليس بالقدر الذي ينهب على الجميع فيخفى وليس العيوق وحده يتبين فيه .

هذا اذا جعلنا ما ذكره بطليموس وحكاها اصلا ولا ايضا الكوكب الثاني الذي اومأنا اليه اذا حسبنا له على ما يجب من عرضه في كتاب المجسطى وطوله بل جميع الكواكب الاخر وبعضها يظهر هذا الاختلاف اعظم، وذلك انامتي حسبنا الكوكب الذي على الساق من كوكبه رأس القول خرجت لنا من الحساب نسبة هذا الكوكب الى الكوكب الذي على اصل ذنب الدب الاكبر كالنسبة التي كانت على عهد طموخاردس اذا ضوعفت بنسبة كانط - الى - كزكح - ثم بنسبة هي اقل من نسبة ثلاثة الى اربعة والعرض الذي يعمل به ايضا وموضع الكوكب في الطول . فقد يمكن ان يوجد بالرصد .

فبكل من الوجوه يتبين هذا الاختلاف ضرورة من الدهور المتراخية وعدمه مع حرص اهل الصناعة على تحديد اهل العلم وتحريره وكثرة من يعاطى الارصاد وبذل فيها المجهود من اهل واتفاق الفرق المختلفة الآراء والمذاهب على استواء تلك

الاقدار مع وجوب اختلافها اذا لم تكن الخطوط الخارجة الى جميع المدارات من موضع الناظر متساوية ليس الى واحد واحد منها بل الى جميعها الى سائر ما قد منا في الشمس والقمر بين دليل وبرهان على ان شكل السماء كرى إلا انه لا بد من ان يجعل ما يدركه بالحس اصلا .

واذا بينا ان الشمس والقمر في جميع مداراتها ليست ترى بقدر واحد إلا اذا كانت حركتها على كرة فمنها هنا اذا استدللنا على كرية الكل احتجنا ان نبين انه اذا الطبيعة واحدة فواجب ان تكون الاشكال متفقة فتكون ايضا مدارات الكواكب الثابتة منتظمة على انتظام الكرة .

ومتى اردنا بيان ذلك في الكواكب الثابتة بمثل ما بيناه في الشمس والقمر احتجنا الى ان تقيس الارصاد بعضها ببعض كما فعلنا وهذا ما انتهى اليه قدر الا مكان من اقامة البرهان على عظيم هذا الشأن وما استقصيت الحساب لكنك متى احببت ذلك تقدمت به وما لاحد ان يعترض على ما يخرج من الحساب لأنه يكون احد رجلين اما معطى (١) ان الكواكب الثابتة تسير الى خلاف مسير الكل على قطب فلك البروج مسيرا مستويا واما لا فان كان معترفا بذلك ان الذي يخرج بالحساب صحيح لا يمكن رده والا

(١) كذا ولعله معترفا كما سيأتى فيما بعد . فان

فان وجود الحركة لكوكب واحد على بقاء اشكال الكواكب بعضها من بعض بالحالة القديمة مضطر الى ان جميع الكواكب ثابتة تتحرك بتلك الحركة وعلى تلك النقطة •

واذ هذا هكذا فاستقص انت الحساب واقتصر من الحساب بعد الكوكبين اللذين ذكرهما ارسطيلس وما يجب فيها بهذا الذى اقوله، كتب بطليموس ان الكوكب الجنوبي مما فى الضلع الذى يتلو الضلع المتقدم من كوكبه الدب الاصغر عرضه - عب ن - وقد كان هذا الكوكب على عهد طموخاردس فى الطول من السرطان يب ل - ميل - يب ل - هو - ب - تمامه فد نه - جييه - يط يا - فخرجيب الزاوية قوس (١) - فب ل - فى الفلك المستقيم - قال (٢) الى نصف دائرة - عح ل - ميله - كح ك - ي زاد على العرض فيزيد على الربع و - ي - تمامه الى نصف دائرة - فح ن - جييه - يط ل ط جيب البعد من معدل النهار - يط ل - بالتقريب قوسه فب ما - تمامه - ريط - اُجييه - رمح (٢) فهو نصف قطر مدار هذا الكوكب على عهد طموخاردس ان كان الشكل كرياً والقدر الذى به يرى السنون اعنى نصف قطر قاعدة الاسطوانة ان كان الشكل اسطوانياً وعلى ما وجد مسير الكواكب الثابتة فهذا الكوكب فى وقتنا هذا فى الاسد - ا - بالتقريب وميل - لا - هو - يا يد - تمامه عح - وجييه - يح مح - وهو جيب الزاوية التى تقاطع عليها الدائرة التى

تمر على الكوكب وعلى قطب فلك البروج معدل النهار وقوس -
 ف ك ا - التي هي بعد درجة الكوكب من اول الحمل اذا ادخلناها
 في مطالع الفلك المستقيم - فيج نب - تمامه الى نصف دائرة ساح -
 ميله - ك لا - ي زاد على المرض فيزيد المجتمع على الربع - ج كا -
 تمامه - فولط - جيبه - ي ط لز - اذا اخذنا منه مثل ماجيب الزاوية
 عند الستين خرج بالتقريب يح لز - قوسه - ع زم ت - تمامه - نب
 يح - جيبه - نب مر - هو نصف قطر مدار الكوكب وقتنا هذا
 نسبه الى نصف قطر مدار هذا الكوكب على عهد طموخاردس اكثر
 من نسبة خمسة الى ثلاثة اذا اضعفنا ذلك بنسبة اثنين وعشرين الى احد
 وعشرين التي نسبة القدر الذي كان يرى به لميوق على عهد طموخاردس
 الى القدر الذي به يرى في وقتنا هذا يجب ان يكون ميلها بالتقريب
 ان لو كان شكل الكل اسطوانا صارت نسبة خمسة الى اثنين وتسعة
 عشر من اثنين وعشرين فيجب من هذا اذ هذا ان لكوكبان معا من
 القدر الثاني في العظم على ما كتبه القدماء ان يكون قد رما يرى
 به الجنوبي من الفرقدين وقتنا هذا نسبه الى القدر الذي يرى به
 الميوق اكثر من نسبة خمسة الى اثنين وتسعة وعشرين الى اثنين
 وعشرين كما انها نسبة خمسة الى اثنين واربعة اخماس وما مثل هذا
 ليخفى في البيان ولا سيما عند مقايضة ذي العناية من اهل الصناعة
 ومن غيرهم من اهل الخلاف .

وانما اجمل بطليموس القول فقال ان الآلات المعمولة
على ان شكل الكرة هي التي يصح بها القياس ويدرك المطلوب
موافقا للموجود فقط لأن الزمان كان بينه وبين من اعتبر ارضاده
وقاس بها ولما وجدته بارصاده دون ما يتنا وبينه ولا سيما بين
اولئك فكان الذي يظهر من هذه المعاني اقل ولأجل ذلك لا ذ
بالادلة من جهة الطبيعة والله الموفق للصواب •

والحمد لله رب العالمين وصلواته

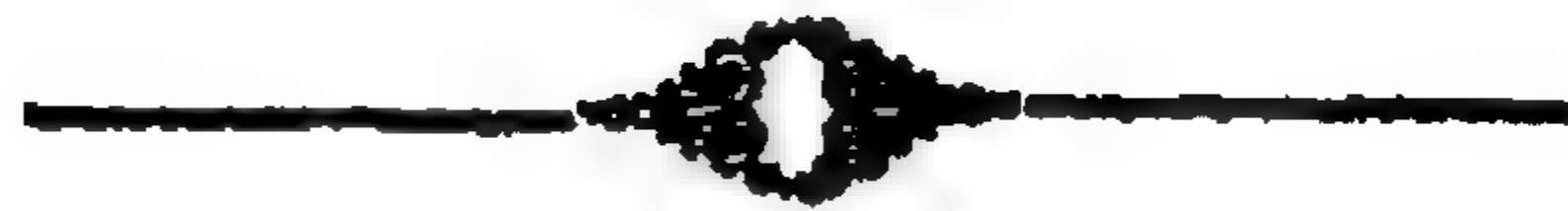
على نبيه محمد وآله الطاهرين



رسالة

المسائل الهندسية

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين الى ابي الريحان
محمد بن احمد البيروني المتوفى في عشر الثلاثين واربعمائة من
الهجرة رحمه الله في الجواب عن مسائل هندسية سأله عنها



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بمعاينة الدولة
الاصفية الاسلامية حيدرآباد الدكن لازالت

شموس افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى

آخر الزمان

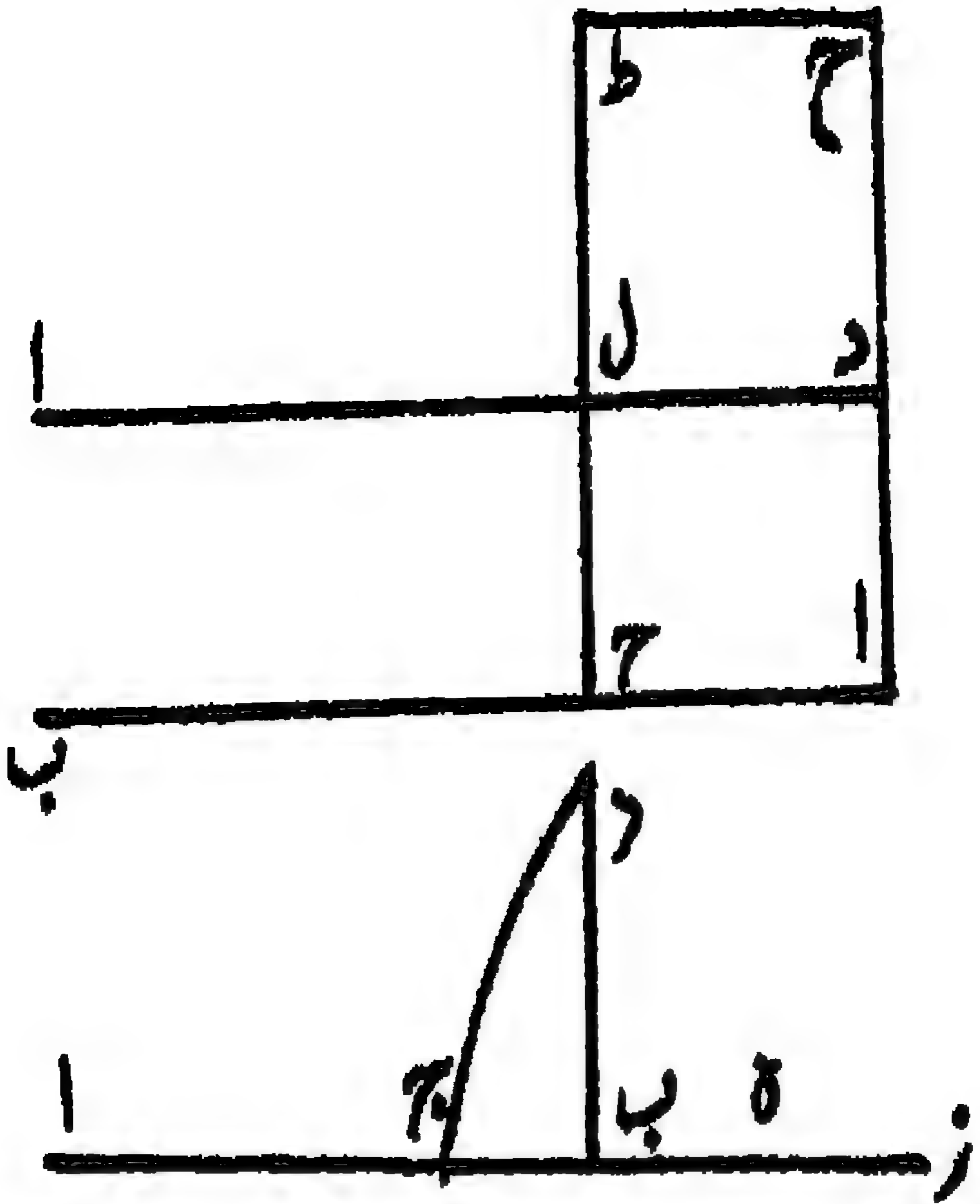
سنة ١٣٦٦هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

وصلت المسائل التي قررتها بكتابك وذكرت ان ثلثا منها
قد تضمنها كتاب ابي سهل الكوهي في البركار التام وانه احال
فيها على كتابه في احداث النقط على الخطوط على نسب السطوح
فلما لم تفز بهذا الكتاب سألت بعض مهندسي زماننا عنها فاجاب
مستعينا فيها بخواص القطوع ولم يطلب (١) قلبك بذلك اذ كانت
هي مقدمات لاتحاد القطوع سابقة المرتبة اياها وسألتني عملها
بالاصول الهندسية والطرق الصناعية وعمل سائر المسائل المقرونة
بها فأجبتك الى ملتصك وان كانت تلك المسائل متفاوتة المراتب
في السهولة والصعوبة والله تعالى يوفق للصواب ويعين على بلوغ
الحجاب عنه وسعة جوده .

المسئلة الاولى

ونحتاج اليها في عمل القطع المكافئ بالبركار التام .
نريد أن تقسم خط - اب - المفروض على نقطة - ح - حتى
تكون نسبة مربع - اج - الى سطح - اب - في - ب ج



المسائل الهندسية ص ٣

شكل (١)

كنسبة مفروضة فنجعل نسبة - دا - الى - اب - كالنسبة
المفروضة وتتم متوازي - اد زب - ونضيف الى - اد - سطحا
مساويا لسطح - اد زب - نريد على تمام - اد - سطحا مريا وليكن
سطح - اح - في - ح د - وتتم مربع - د ح ط ل - ونخرجه
الى خط - اب - فينتهي الى نقطة - ج - فتكون نقطة - ج - هي
التي نريد .

برهان ان سطح - ح ج - مساو لسطح - زب - فيلقى
سطح - د ج - المشترك فيبقى مربع - ح ل - مساويا لسطح - ل ب
ونسبة سطح - ل ب - الى سطح - اب - في - ب ج - كنسبة
ب ج - المساوي لأدنى الى - اب - ونسبة - اج - الى - اب -
كالنسبة المفروضة فنسبة مربع - اج - اعني مربع - ج ل - الى
سطح - اب - في - ب ج - كالنسبة المفروضة وذلك ما اردناه (١) .
فاما عملها بالطريق الصناعي فليكن الخط المفروض - اب
ونجعل نسبة - زب - الى - ب ا - كالنسبة المفروضة ونستخرج
بين - اب - ب ز - خط - ب د - وسطا في النسبة وتقيمه على
نقطة - ب - عمودا على - از - ثم نصف - زب - على - ه - مثلا
ونفتح رأس البركار بقدر - ه د - وندير على مركز - ه - قطعة
د ج - فتكون نقطة - ج - هي المطلوبة وذلك ما اردنا ان نعمل .

المسئلة الثانية

ونحتاج اليها في عمل القطع الزائد بالبركار التام .

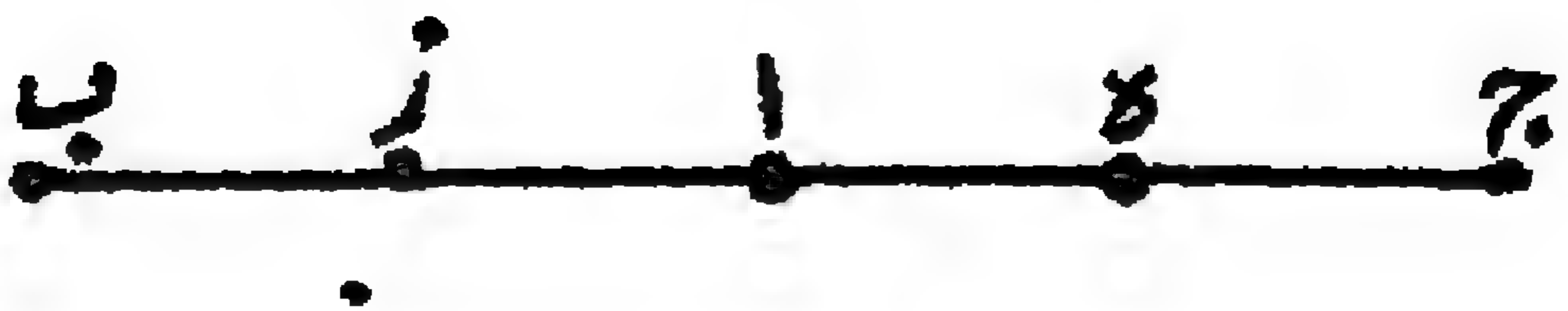
خط - اب - مفروض ونقطة - ج - عليه معلومة كيف
نجد على استقامة هذا الخط في جهة - ا - كنقطة - ز - حتى تكون
نسبة سطح - ز ج - في - ج - الى سطح - ج ب - في - ب ز
كنسبة مفروضة .

الجواب يجعل نسبة - اه - الى - ب ز - كالنسبة المفروضة
ونضيف الى - زه - المعلوم سطحاً نزيد على تمامه مربعا وتكون
نسبته الى مربع - ب ز - كالنسبة المفروضة وليكن سطح - ز ج
في - ج - فتكون نقطة - ج - هي المطلوبة .

برهانها ان نسبة - اه - الى - ب ز - كالنسبة المفروضة
فنسبة - ج ز - في - ه - الى - ج ز - في - ز ب - كالنسبة المفروضة
وقد جعلنا نسبة - ز ح - في - ح ه - الى مربع - ب ز - كالنسبة
المفروضة - فز ج - في جميع - ج ا - نسبته الى جميع - د ب - في
ز - كالنسبة المفروضة وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .

وبالطريق الصناعي اذا اردنا ان نضيف الى خط سطحاً معلوماً
نزيد على تمامه مربعا فانا نستخرج الخط القوي على ربع مربع
الخط والسطح المعلوم ثم نفتح رأس البركار بقدره (١) ونأخذ مثله

(١) الشكل الثاني (٢) الظاهر بقدره - ح .



المسائل الهندسية ص ٢
شكل (٢)

د د م ا

المسائل الهندسية من

شكل (١٢)

من منتصف الخط فيث بلغ منه على استقامته فهو النقطة المعلومة
 كأننا اردنا ان نضيف الى خط -- اب -- سطحاً معلوماً يزيد على
 تمامه مربعاً فنصفنا -- اب -- على -- ج -- واستخرجنا الخط القوي
 على السطح المعلوم وعلى مربع -- ب ج -- ثم فتحنا رأس البركار
 بقدر ذلك الخط ووضعنا طرف رأس البركار على نقطة -- ج --
 والطرف الآخر حيث بلغ على استقامته وليكن -- د -- فتكون نقطة
 د - النقطة المطلوبة (١) •

المسئلة الثالثة

ونحتاج اليها في عمل القطع الناقص بالبركار التام اذا كان
 خط -- اب -- معلوماً ونقطة -- ز -- عليه معلومة و اردنا ان نجد
 كنقطة -- ج -- حتى تكون نسبة -- ب ج -- في -- ج ز -- الى -- ا ح
 في -- اب -- كنسبة مفروضة فانما نخرج -- اب -- من نقطة -- ب --
 على استقامة بلا نهاية ونجعل نسبة -- د ب -- الى -- ب ا -- كالنسبة
 المفروضة ونأخذ -- د ه -- مساوياً -- لأ ز -- ونضيف الى -- ه ا -- سطحاً
 مساوياً لسطح -- از -- في -- اب -- المعلوم ننقص عن تمام -- ه ا --
 سطحاً مربعاً وليكن سطح -- ه ج -- في -- ج ا -- فتكون -- ج -- النقطة
 المطلوبة •

برهانها ان -- ه ج -- في -- ج ا -- مساوياً -- لأ ز -- في -- اب --
 و -- د ه -- يساوى -- از -- فيبقى -- از -- في -- ا ج -- المساوئ -- ل د ه --

في - ا ج - فيبقى - د ج - في - ج ا - مساويا - لأز - في - ج ب
ويلتقي - ج ب - في - ا ج - المشترك فيبقى - د ب - في - ا ج
مساويا - لـ ج ب - في - ج - ونسبة - د ب - الى - ا ب - كالنسبة
المفروضة وذلك نسبة - ز ب - في - ا ج - الى - ب ا - في - ا ج
كالنسبة المفروضة - ب ج - في - ج ز - المساوي - لز ب - في - ا ج
الى - ا ج - في ا ب - كالنسبة المفروضة وذلك ما اردنا ان نبين (١) .
واما الطريق الصناعى فاذا اردنا ان نضيف الى خط معلوم
سطحا مساويا لسطح معلوم ونقص عن تمام الخط سطحا مربعا فانا
نأخذ فضل نصف الخط الاول على الخط القوى على السطح المعلوم
ونستخرج بينه وبين تمام الخط الاول خطا وسطا في النسبة فما كان
ذلك الخط اخذنا مثله من الخط الاول الى حيث بلغ فنجد النقطة
المطلوبة كأنا اردنا ذلك في خط - ا ب - و - ج - على منتصفه ونصل
ب ج - على الخط القوى على السطح المضاف المعلوم هو - ب د
و - د ز - وسطا في النسبة بين - ب د - ا د - و - ج ح - مساويا - لد ز
فيكون - ح - النقطة المطلوبة وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .

المسئلة الرابعة

التي زعمت ان بعض المسائل الفقهية ادت مستعملها اليها
خط - ا ه - معلوم اتقدروا الوضع ونقطة - ح - عليه معلومة ونريد
ان تزيد فيه - ه ب - حتى يصير نسبة - ا ه - في - ج ب - الى

المقدمة

المسائل الهندسية من

شكل (١)

١ ٢ ٣ ٤ ٥

٦ ٧ ٨ ٩ ١٠

المسائل الهندسية من

شكل (٥)

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ٢٠ ٢١ ٢٢ ٢٣ ٢٤ ٢٥ ٢٦ ٢٧ ٢٨ ٢٩ ٣٠ ٣١ ٣٢ ٣٣ ٣٤ ٣٥ ٣٦ ٣٧ ٣٨ ٣٩ ٤٠ ٤١ ٤٢ ٤٣ ٤٤ ٤٥ ٤٦ ٤٧ ٤٨ ٤٩ ٥٠ ٥١ ٥٢ ٥٣ ٥٤ ٥٥ ٥٦ ٥٧ ٥٨ ٥٩ ٦٠ ٦١ ٦٢ ٦٣ ٦٤ ٦٥ ٦٦ ٦٧ ٦٨ ٦٩ ٧٠ ٧١ ٧٢ ٧٣ ٧٤ ٧٥ ٧٦ ٧٧ ٧٨ ٧٩ ٨٠ ٨١ ٨٢ ٨٣ ٨٤ ٨٥ ٨٦ ٨٧ ٨٨ ٨٩ ٩٠ ٩١ ٩٢ ٩٣ ٩٤ ٩٥ ٩٦ ٩٧ ٩٨ ٩٩ ١٠٠

المسائل الهندسية من

شكل (١)

هـ بـ في ـ بـ اـ كنسبة مفروضة فانا نجعل نسبة ـ ا هـ الى ـ ا د
 كالنسبة المفروضة ونضيف الى ـ هـ د ـ سطحاً مساوياً للسطح ـ ا د
 في ـ ج هـ ـ نزيد على تمامه اعني ـ هـ د ـ سطحاً مربعاً وليكن ذلك
 السطح سطح ـ هـ بـ في ـ ب د ـ وتقول، انا وجدنا نقطة ـ بـ
 كما اردنا .

برهانه ان ـ ج هـ في ـ ا د ـ مساوياً لـ هـ بـ في ـ ب د
 فنسبة ـ ج هـ الى ـ هـ بـ كنسبة ـ ب د الى ـ ا د وفي
 التركيب نسبة ـ ح ب الى ـ هـ ز ـ كنسبة ـ ب ا الى ـ ا د
 فـ ح ب في ـ ا د ـ مساوياً لـ هـ ب في ـ ب ا ـ ونسبة ـ ج ب
 في ـ ا هـ الى ـ ج ب في ـ ا د ـ كنسبة ـ ا هـ الى ـ ا د وهي
 النسبة المفروضة فنسبة ـ ا هـ في ـ ج ب الى ـ هـ ب في ـ ب ا
 كما اردنا وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

المسئلة الخامسة

التي ذكرت انها مقدمة بشكل في رسالة لأبي حامد الصغاني
 خط ـ ا ب ـ معلوم الوضع والقدر ونقطة ـ ج ـ عليه مفروضة
 ومعلومة ونريد أن نزيد في ـ ا ب ـ زيادة تكون نسبة ـ ا ج ـ في
 تلك الزيادة الى ـ ا ب ـ مع الزيادة في ـ ب ج ـ مع الزيادة
 كنسبة مفروضة فنجعل نسبة ـ ا ج ـ الى ـ ا ح ـ النسبة المفروضة
 ونأخذ ـ ز ح ـ مساوياً لـ ا ب ح ـ ونضيف الى ـ ز ب ـ سطحاً

مساويا - لأب - في - ب ج - ونقص عن تمام - زب - سطحا
 مربعا وليكن ذلك السطح - زه - في - هب - وتقول انا علمنا
 ما اردنا •

برهانه ان - اب - في - ب ج - مساويا - لز ه - في - ه
 ب - فنسبة - اب - الى - ب ه - كنسبة - ه ز - الى - ز ح -
 المساوي - اب ج - واذا ركبنا فان نسبة - اه - في - ب ه - كنسبة
 - ه ح - الى - ح ز - فاذا خالفنا فان نسبة - اه - الى - ه ح -
 كنسبة - ب ه - الى - ح ز - واذا ركبنا فان نسبة - اح - الى
 - ه ح - كنسبة - ه ج - الى - ب ه - فأح - في - ب ه - مساويا
 - لأه - في - ج ه - ونسبة - اج - في - ب ه - الى - اح - في
 - ب د - كنسبة - اج - الى - ز ح - فنسبة - اج - في - ب ه
 الى - اه - في - ه ج - كالنسبة المفروضة وذلك ما اردنا ان
 نبين (١) •

المسئلة السادسة

دعوى طلبت البرهان عليها وهي مثلث - اب ج - وعموده
 - ب د -

اقول ان فضل ضعف ضرب - ج ب - ب ان - في - اب -
 على ضعف ضرب - اج - في - اد - مساويا لفضل مربع مجموع
 اب - ب ج - على مربع - اج -

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢

المسائل الهندسية من

شكل (٦)

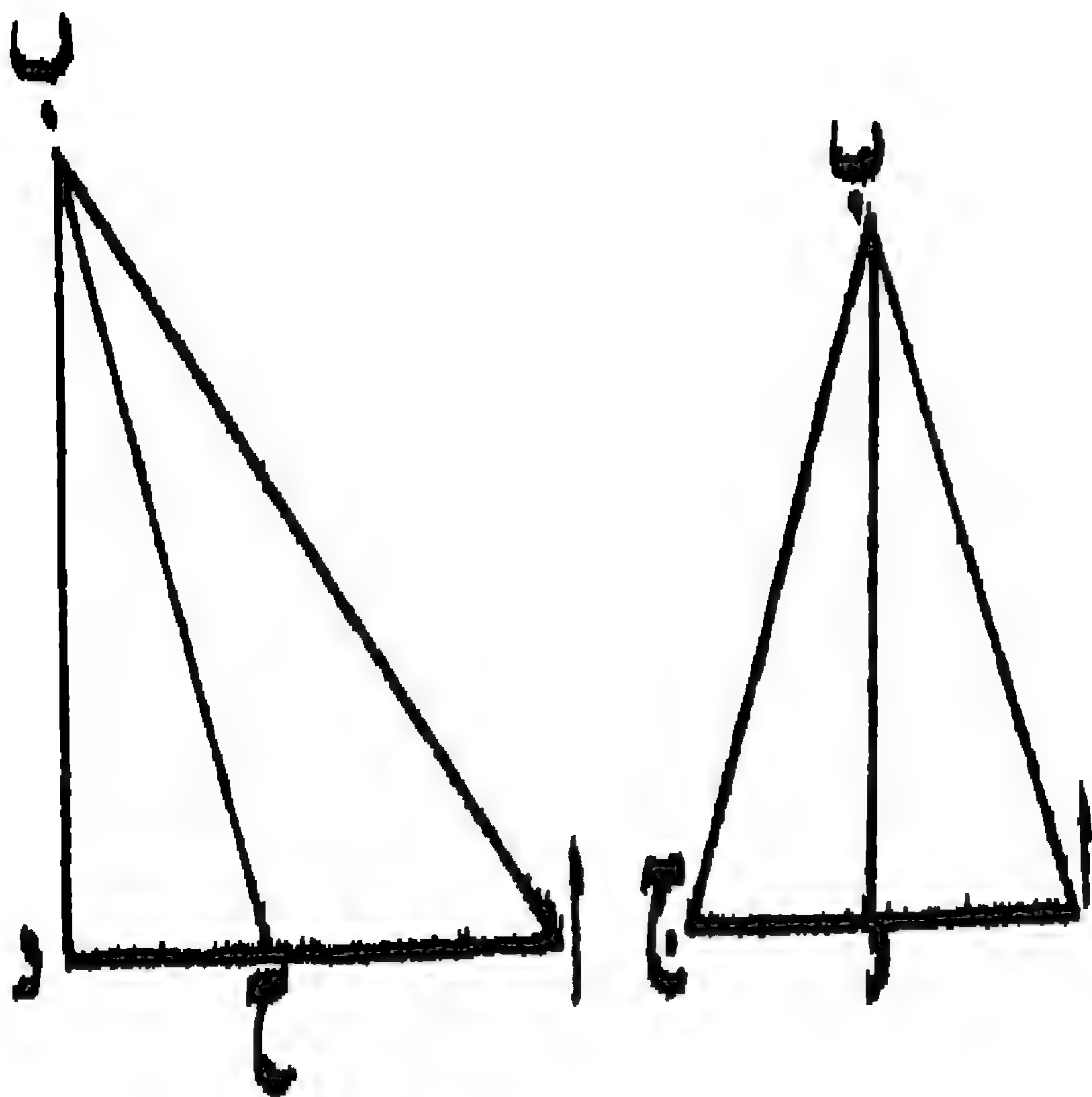
برهان ذلك ان ضعف ضرب - ج ب - ب ا - في - ا ب -
 مساو لضعف مربع - ا ب - و ضعف ضرب - ب ج - في - ب ا -
 و ضعف ضرب - ا ج - ا د - مساو في المثلث الاول لضعف مربع
 - ا د - و ضعف ضرب - ج د - في - د ا - و مربع مجموع - ا ب
 - ب ج - هو مساو لضعف ضرب - ب ج - في - ا ب - و مجموع
 مربعي - ا ب - ب ج - و مربع - ا ج - في المثلث الاول هو ضعف
 ضرب - ا د - في - ج د - و مجموع مربعي - ا د - ج د - فان كان
 ا د - مساويا - ل ج د - فان ضعف ضرب - ا ج - في - ا د - مساو
 لمربع - ا ج - ويكون حيثئذ - ا ب - مساويا - ل ب ج -
 و ضعف ضرب - ب ج - ا ب - في - ا ب - مساويا لمربع مجموع
 - ب ج - ا ب - وان كان - ا د - اطول من - د ح - فان ضعف
 ضرب - ا ج - في - ا د - يزيد على مربع - ا ج - بمثل زيادة
 مربع - ا د - على مربع - د ج - وكذلك يزيد ضعف ضرب - ب ج
 ا ب - في - ا ب - على مربع مجموع - ب ج - ا ب - لأن زيادة
 مربع - ا ب - على مربع - ب ج - هو زيادة مربع - ا د - على مربع
 د ج - وعلى هذا المثال يتبين الامر ان كان - د ج - اطول من
 ا د - وفي المثلث الثاني زيادة ضعف ضرب - ا ج - في - ا د - هي
 مربع - ا ج - مع ضعف ضرب - ا ج - في - ج د - وذلك زيادة مربع
 ا د - على مربع - ج د - ولكن زيادة مربع - ا د - على مربع - ج د

هي زيادة مربع - اب - على مربع - ب ج - وزيادة مربع
 اب - على مربع - ب ج - مثل زيادة ضعف - ب ج - اب - في
 اب - على مربع مجموع - اب - ب ج - فمن هذا يتبين ان فضل
 ضعف ضرب - اب - ب ج - في - اب - على ضعف ضرب - ا ج
 في - ادن - مساو لفضل مربع مجموع - اب - ب ج - على مربع
 ا ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١)

المسئلة السابعة

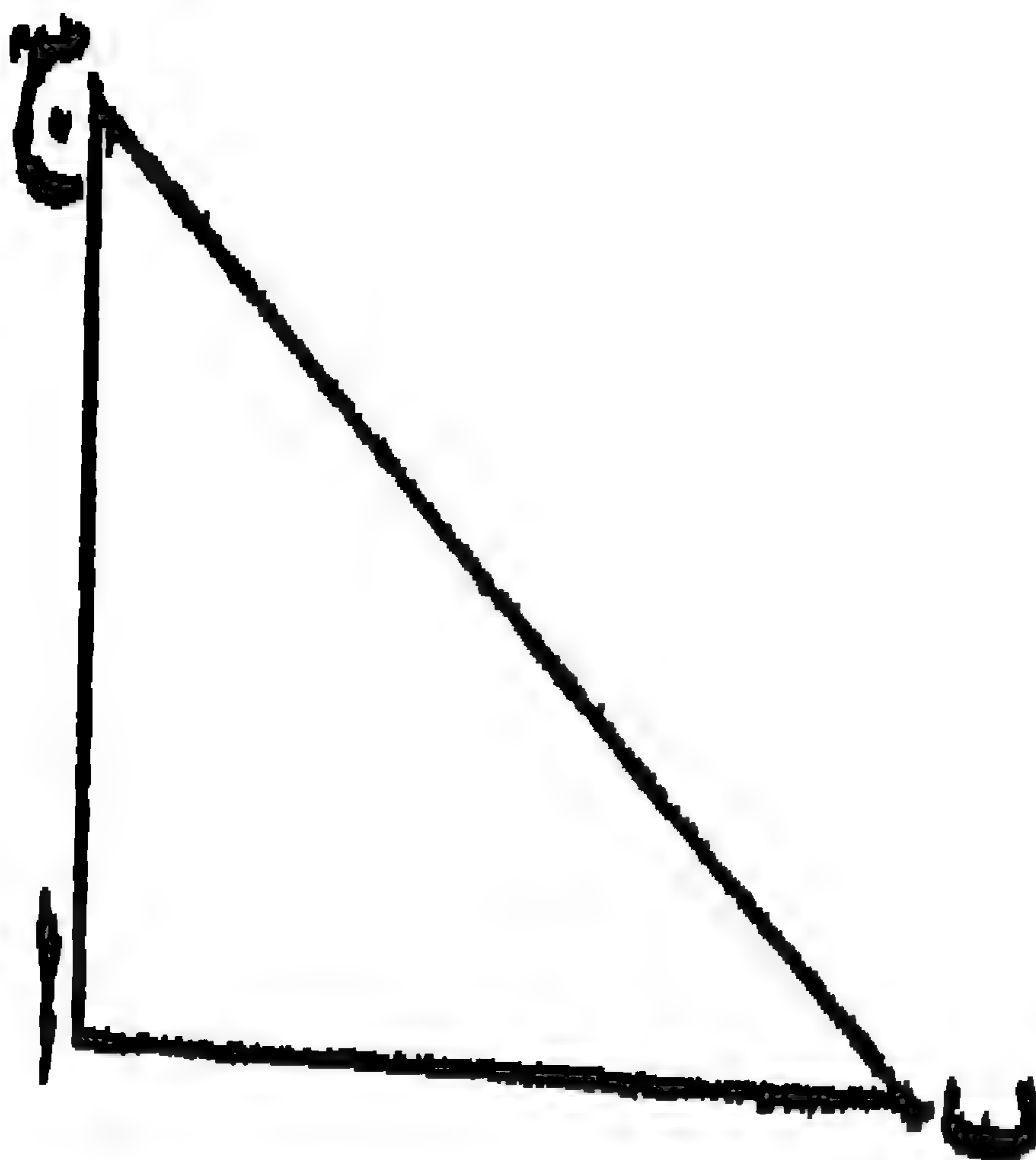
مثلث - اب ج - قائم زاوية - ج - و - اب - مع - ا ج
 بمجموعهما معلوم و - اح - مع - ج ب - مجموعين معلوم كيف
 تعلم اضلاعه بافترادها ؟

الجواب ، ان مجموع - اب - ا ج - معلوم فمربع مجموعهما
 معلوم وكذلك - ا ج - مع - ج ب - معلوم فمربع مجموعهما معلوم
 والذي يكون من - ا ج - ج ب - كل واحد في نفسه و - ا ج - في
 اب - مرتين مساو للذي يكون من مجموع - ا ج - اب - في مثله
 فالذي يكون من - ا ج - ج ب - كل واحد في نفسه و - ا ج - في
 ج ب - مرتين مساو للذي يكون من ضرب مجموع - ا ج - ج ب
 في مثله الا ان مربعي - ا ج - ج ب - مثل مربع - اب - فمربع مجموع
 ا ج - اب - يزيد على جميع - ا ج - ج ب - مع مربع - ا ج و ضعف
 ا ج في زيادة - اب - على - ج ب - وزيادة - اب - على - ج ب



المسائل الهندسية من

شكل (٨)



المسائل الهندسية من

شكل (٩)

معلومة لأن مجموع - ا ج - مع كل واحد من - ا ب - ب ج -
 معلوم والذي يكون من - ا ج - في نفسه و - ا ج - في زيادة
 ا ب - على - ب ج - وزيادة - ا ب - على - ب ج - في مثلها مساو
 لمربع - ا ج - اذا اتصل به زيادة - ا ب - على - ب ج - وجميع
 تلك الاسطوح معلومة فمربع مجموع - ا ج - وزيادة - ا ب - على
 - ب ج - معلوم والخط القوي عليه معلوم وزيادته في الطول
 على - ا ج - معلومة لانها زيادة - ا ب - على - ب ج - في الطول
 المعلومة - فأ ج - معلوم وكل واحد من - ا ب - ب ج - معلوم
 وذلك ما اردنا ان نبين (١)

المسئلة الثامنة

نصف دائرة - ا ب ج - مجهولة القطر وعلى القطر عمود
 د ب - ومجموع - ب د - د ج - معلوم ومجموع - ب د - د ا - معلوم
 كيف يعلم القطر ؟

الجواب ، نخرج - ب ا - ب ج - فلأن مثلثات - ا ب د -
 ب ج د - ا ب ج - متشابهة فنسبة - ا د - الى - د ب - كنسبة - د ب
 الى - د ج - واذا ركبنا فنسبة - ا د - د ب - الى - د ب - كنسبة
 ب د - د ج - الى - د ج - نسبة واحد من المقدمات الى واحد من
 التوالى كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالى فنسبة قطر - ا ج
 مع ضعف - د ب - الى مجموع - د ب - د ج - كنسبة مجموع - ا د

دب - الى - دب ومجموع قطر - اج - مع ضعف - دب - معلوم
وكذلك مجموع - اد - دب - معلوم - فدب - معلوم و - اد -
الباقى معلوم وايضا يصير - دح - معلوما لأن مجموعاه مع - دب -
المعلوم معلوم وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

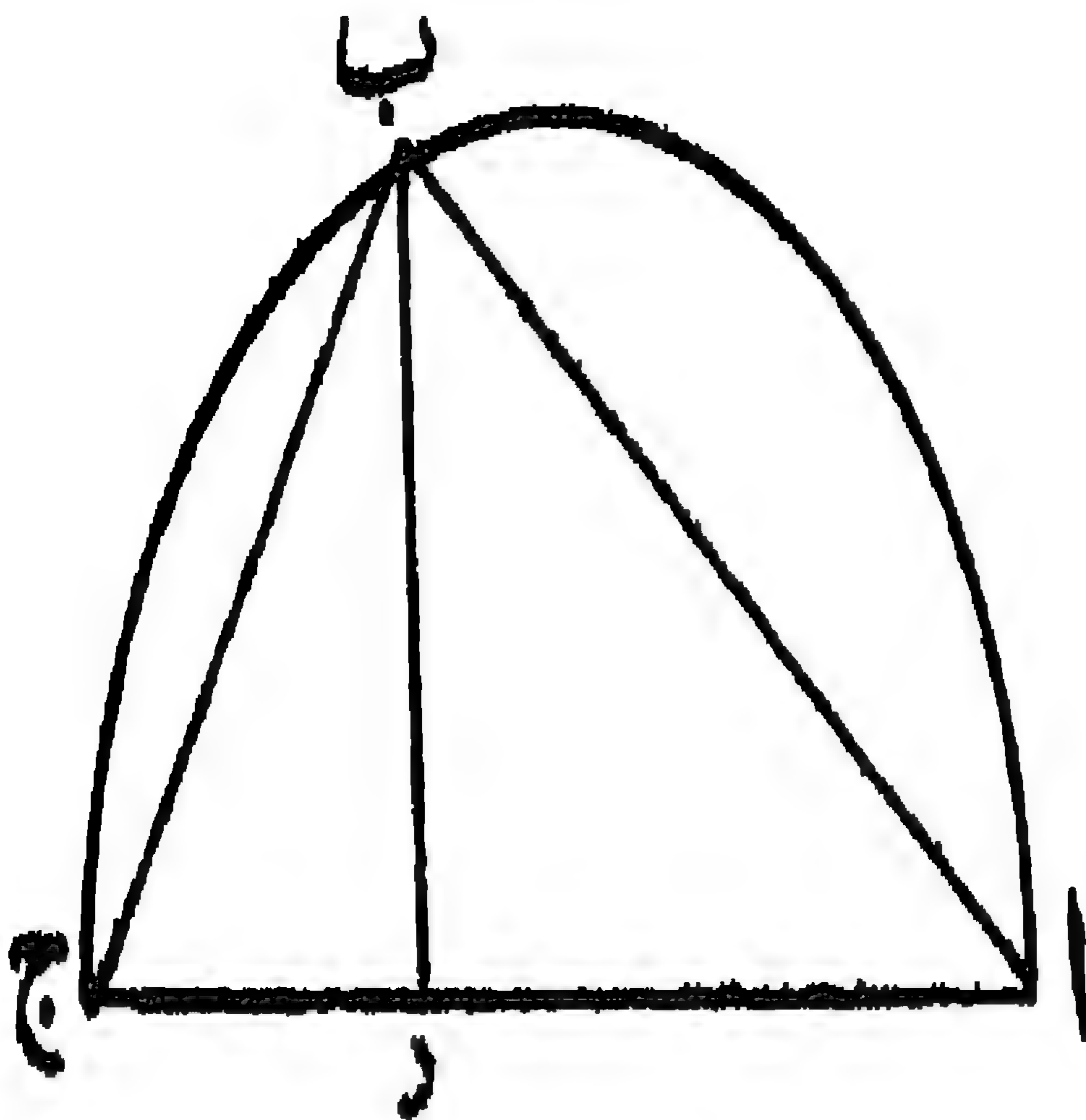
المسئلة التاسعة

دائرة - اب ج - مجهزة القطر ووتر - اج - معلوم
واخرج من نقطة - ا - خط - اد - على زاويتين متساويتين على
المحيط ووصل - دح - فكان كل واحد من - اد - دج -
معلوما فكيف يعلم قطر الدائرة ؟

الجواب اقول انا اذا القينا من مربع - ح د - مربعى - د
اج - كانت نسبة ما يبقى الى مربع - اج - كنسبة - دا - الى
نصف قطر الدائرة .

برهانها ، انا نخرج خط - دا - من - ا - على استقامته الى
ب - فلأنه على المحيط على زاويتين متساويتين فانه يفصل الدائرة
بنصفين ويمر بالمركز فليكن المركز - ه - ونصل - ه ج - ونخرج
ز ج - موازيا - ل ه - ونخرج - ج - ا - على استقامة حتى تلقى
مع (٢) وليكن الالتقاء على - ح - ومن البين ان - ح د - اطول من
- دا - فليكن سطح - ح د - فى - د ز - مساويا لمربع - دا -

(١) الشكل العاشر (٢) هابياض فى الاصل .



المسائل الهندسية ص ١٢

شكل (١٠)

فاذا فرضنا ذلك كذلك فان نسبة - ح د - الى - ا د - تكون
 كنسبة - د ا - الى - د ز - وزاوية - ا د ح - مشتركة فثلثا - ا د ز
 ا د ج - متشابهان فزاوية - د ز ا - مساوية لزاوية - ج ا د -
 وزاوية - ج ز ا - مساوية - لزاوية - د ا ح - لأن زاويتا - د ا ح
 د ا ج - معاد لثان لثانيتين وزاويتا - د ز ا - ح ز ا - معاد لثان لثانيتين
 وزاوية - د ز ا - قد كانت مثل زاوية - ح ا د - فالزاوية الباقية مثل
 الزاوية الباقية والزاويتان الحادتان عن تقاطع - د ه - ج ح -
 متساويتان وزاوية - د ح ا - مثل زاوية - ا ح ه - المتبادلتان لتوازي
 د ح - ح ه - فثلثا - د ح ا - ا ج ه - متشابهان ومثلثا - د ح ج -
 د ا ح - متشابهان فنسبة - د ج - الى - ج ا - كنسبة - ح ج -
 الى - ز ج - فد ج - في - ح ز - مساو - لـ ح ج - في - ج ا - ووسطح
 د ج - في - ج ز - هو زيادة مربع - د ج - على مربع - د ا -
 فنسبة زيادة مربع - د ج - على مربع - د ا - الى مربع - ا ج -
 كنسبة - ج ح - الى - ح ا - لأن - ح ج - في - ح ا - مثل
 د ج - في - ج ز - واذا فصلنا فنسبة - ح ا - الى - ا ج - كنسبة
 زيادة سطح - ح ج - في - ح ا - على مربع - ح ا - ونسبة
 ج ا - الى - ا ج - كنسبة - د ا - الى - ا ه - لتشابه المثلثين
 فقد تبين انا اذا القينا من مربع - د ج - مربعي - د ا - ا ج
 كانت نسبة ما تبقى الى مربع - ا ج - كنسبة - د ا - الى نصف

قطر الدائرة •

وهناك يتبين ان خطوط - دا - اج - ج د - اذا كانت معلومة و - دا - على المحيط على زاويتين متساويتين فان قطر الدائرة يكون معلوما وذلك ما اردنا يبينه (١) •

المسئلة العاشرة

مربع - اب - مجهول الاضلاع وقد اخرج فيه خط - اه - فكان معلوما و - ه ب - معلوم كم ضلعه ؟

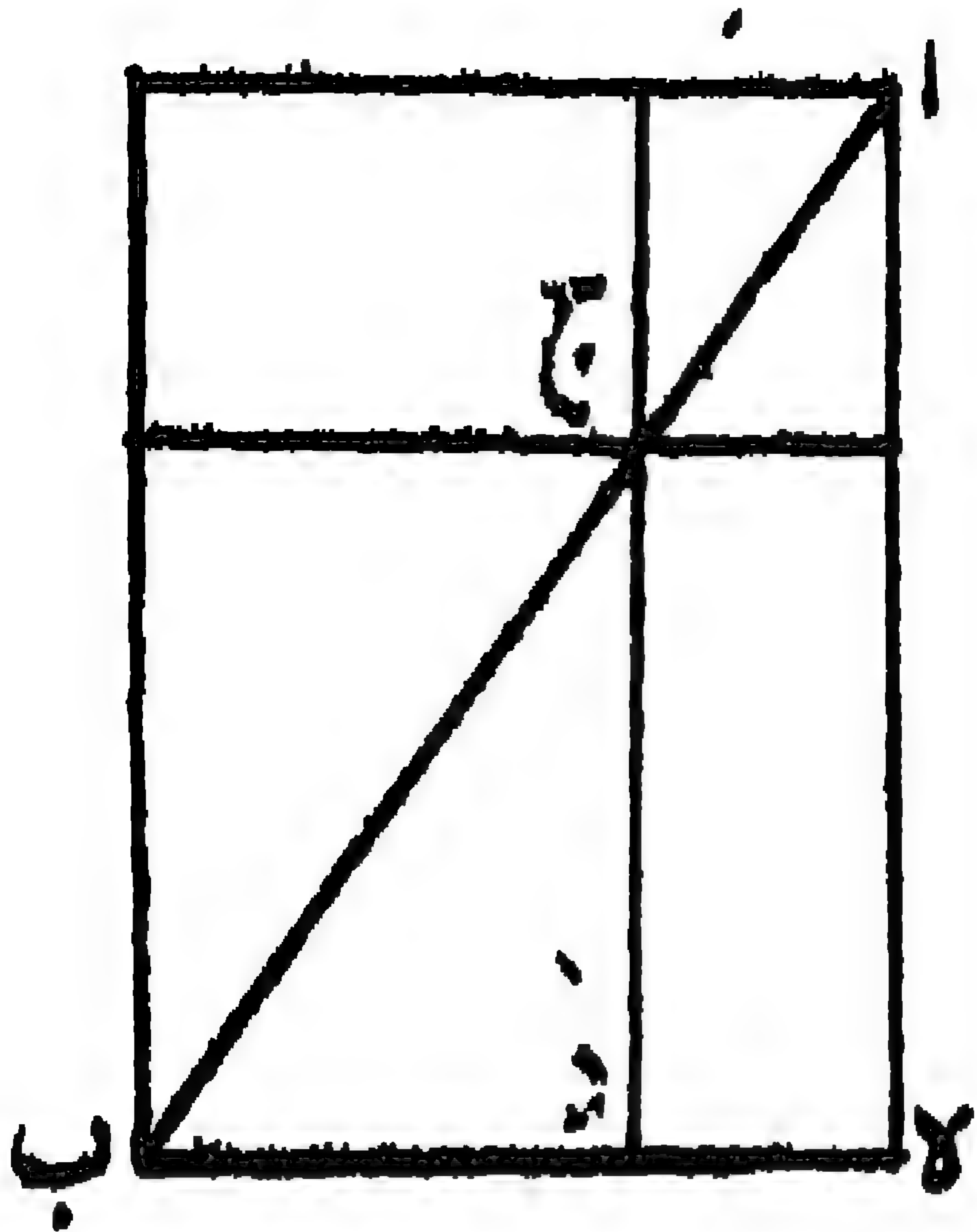
الجواب ، ان - اه - معلوم ومربعه مساو لمربعى - اج - ج ه - و - اج - مثل - ج ب - فمربع - اه - مثل مربعى - ب ج - ج ه - فاذا قسمنا - ه ب - المعلوم بنصفين كان مربع - اه - مساويا لثلى مربع نصف - ه ب - ومربع مجموع - ج ه - ونصف - ه ب - كما تبين فى المقالة الثانية من كتاب الاصول فلنقسم - ه ب - بنصفين على - د - فمربع - اه - معلوم فنصفه معلوم وهو مساو لمربعى - د ج - ومربع - ه د - معلوم فمربع - ج د - يبقى معلوما فيج د - معلوم و - دب - معلوم فكل - ج ب - معلوم وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

المسئلة الحادية عشر

مربع (٣) - اب - سطحا - اج - ج ه - فيه مجموعهما

(١) الشكل الحادى عشر (٢) الشكل الثانى عشر (٣) هما سقط حرف .

معلومات



المسائل الهندسية ص ١٥

شكل (١٣)

معلومان وسطح - ج ب - معلوم كم ضلع المربع ؟
 الجواب ، هذه المسئلة تصح اذا كانت السطوح المعلومة
 متوازية الاضلاع وسطح - ج ب - على قطر المربع كما هو مصور
 وان لم يذكر في السؤال •

ومعرفة المطلوب ان سطح - ج ب - اذ هو على قطر - ا ب -
 مربع كما بين اقليدس في المقالة السادسة و ضلعه الذي هو - د ج -
 معلوم وسطح - ا د - معلوم وهو مساو لضرب - ب ه - في - ه د -
 لأن - ا ه - - ه ب - متساويان و - ب د - معلوم ونصفه وليكن
 د ز معلوم فسطح - ب ه - في - ه د - المعلوم ومربع - د ز - المعلوم
 هو مثل ما يكون من - ه ز - اذا ضرب في مثله كما بين اقليدس في
 المقالة الثانية - - ه ز - معلوم و - ز ب - معلوم فكل - ه ب - معلوم
 وذلك ما اردنا ان بين (١) •

المسئلة الثانية عشر

لما تحققت في المثلثات الكائنة على سطح الكرة من دوائرها
 العظام ان نسبة جيب احد اضلاعه الى جيب الصلع الثاني كنسبة
 جيب الزاوية التي تقابل الضلع الاول الى جيب الزاوية التي تقابل
 الضلع الثاني سألت هل هذا الحكم عام لجميع المثلثات اعني الكائنة
 من القسي والكائنة من الخطوط المستقيمة ، وجوابنا في ذلك نعم ، وينبغي
 ان يعلم اولاً من قولنا جيب زاوية كذا اننا نريد بذلك في المثلث

الكان من الخطوط المستقيمة جيب القوس التي تكون تلك الزاوية
اذا كانت الزاوية على مركز دائرة وبعد ذلك فليكن المثلث
المفروض - ا ب ج - .

اقول ان نسبة جيب - ا ب - الى جيب - ج ا - كنسبة
جيب زاوية - ا ج ب - الى جيب زاوية - ا ب ج - .

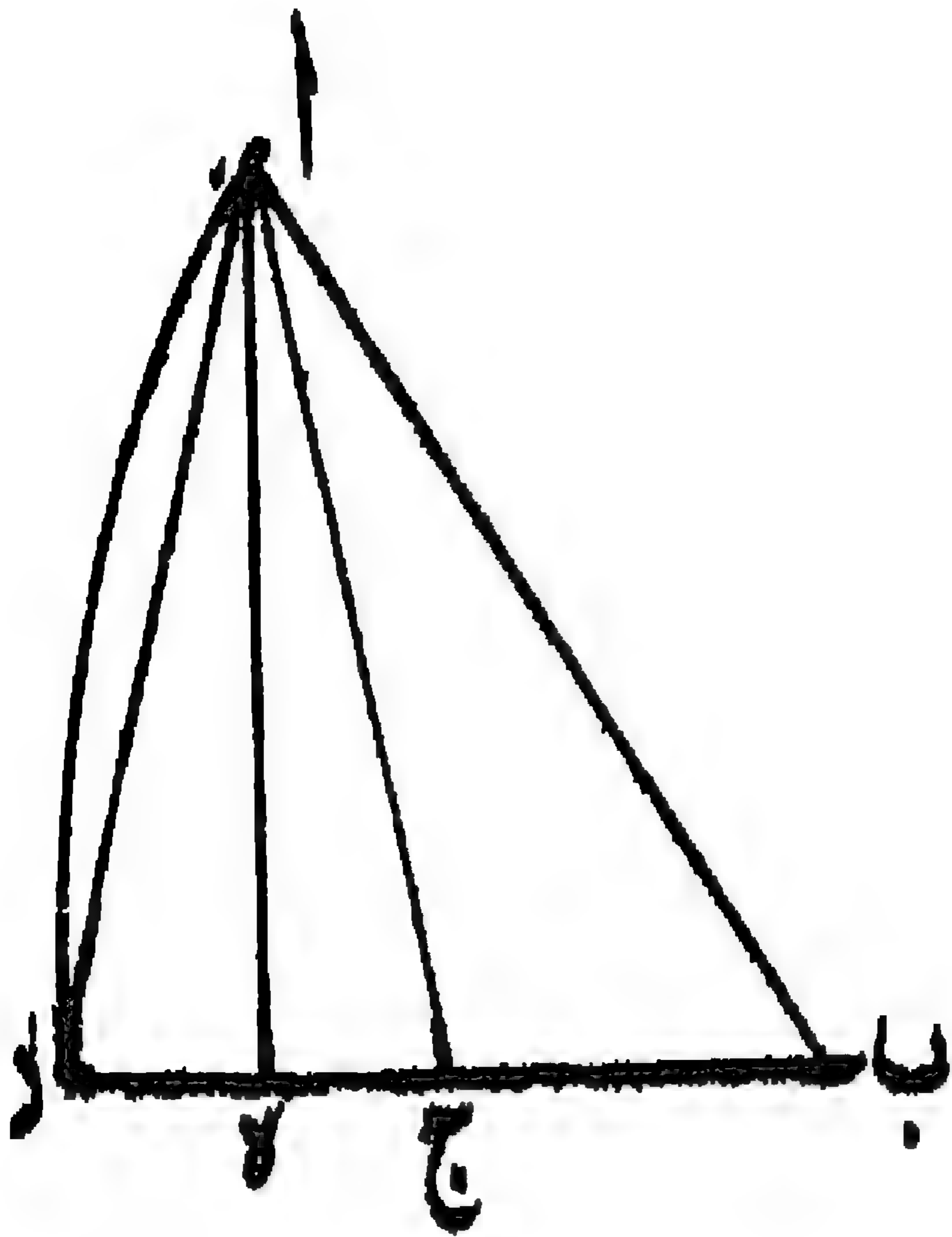
برهانها انا نجعل نقطة - ب - مركزا وندير عليه يبعد - ب ا
قوس - ا د - ونخرج اليها - ب ج - من نقطة - ج - على استقامة
ولنلقها على نقطة - د - فان كانت زاوية - ج - قائمة فان - ا ج
جيب - ا د - و - ا د - بمقدار زاوية - ب - التي على المركز ولأن

ا ب - نصف قطر هذه الدائرة فانه جيب زاوية - ج - التي اذا
كانت على المركز كان الذي يؤثرها من الدائرة ربعها صح
الدعوى اذا كانت زاوية - ج - قائمة ثم نجعلها غير قائمة ونخرج
من نقطة - ا - على خط - ب د - عمود - ا ه - فنسبة - ا ج - الى

ا ه - كنسبة جيب زاوية - ه - القائمة الى جيب زاوية - ج -
وذلك ان - ا ه - اذا كان ذلك كذلك يكون جيب زاوية - ج -

في الدائرة التي نصف قطرها - ا ج - ونسبة - ا ه - الى - ا ب -
كنسبة جيب زاوية - ب - الى جيب زاوية - ه - القائمة لان

ا ه - جيب زاوية - ب - في الدائرة التي نصف قطرها - ا ب -
فبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة - ا ب - الى - ا ج - جيب



المسائل الهندسية من ١٤

شكل (١٢)

زاوية - ب - الى جيب زاوية - ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

المسئلة الثالثة عشر

اب - قطر الدائرة و - ج ز - عمود كيف اتفق ونقطة - ح
متصف قوس - ب ج - و - ح ط - عمود - اب - اقول ان نسبة
زب - الى - ح ط - كنسبة - ح ط - الى ربع - اب - فيصل
ج ب - اج - فلأن - ج ب - نصف دائرة فان زاوية - اج ب
قائمة ومثلث - اج ب - شيه بمثلث - ب ج ز - فنسبة - اب
الى - ب ج - كنسبة - ب ج - الى - زب - ونسبة نصف - اب
الى نصف - ب ج - كنسبة نصف - ب ج - الى نصف - زب
فنسبة ربع - اب - الى نصف - ب ج - كنسبة نصف - ب ج
الى جميع - زب - فلان قوس - ج ح - تساوى قوس - ب ح
فان عمود - ح ط - نصف وتر - ب ج - فقد وضع البرهان على
ما اخبرت به من الدعوى وذلك ما اردنا ان نبين .

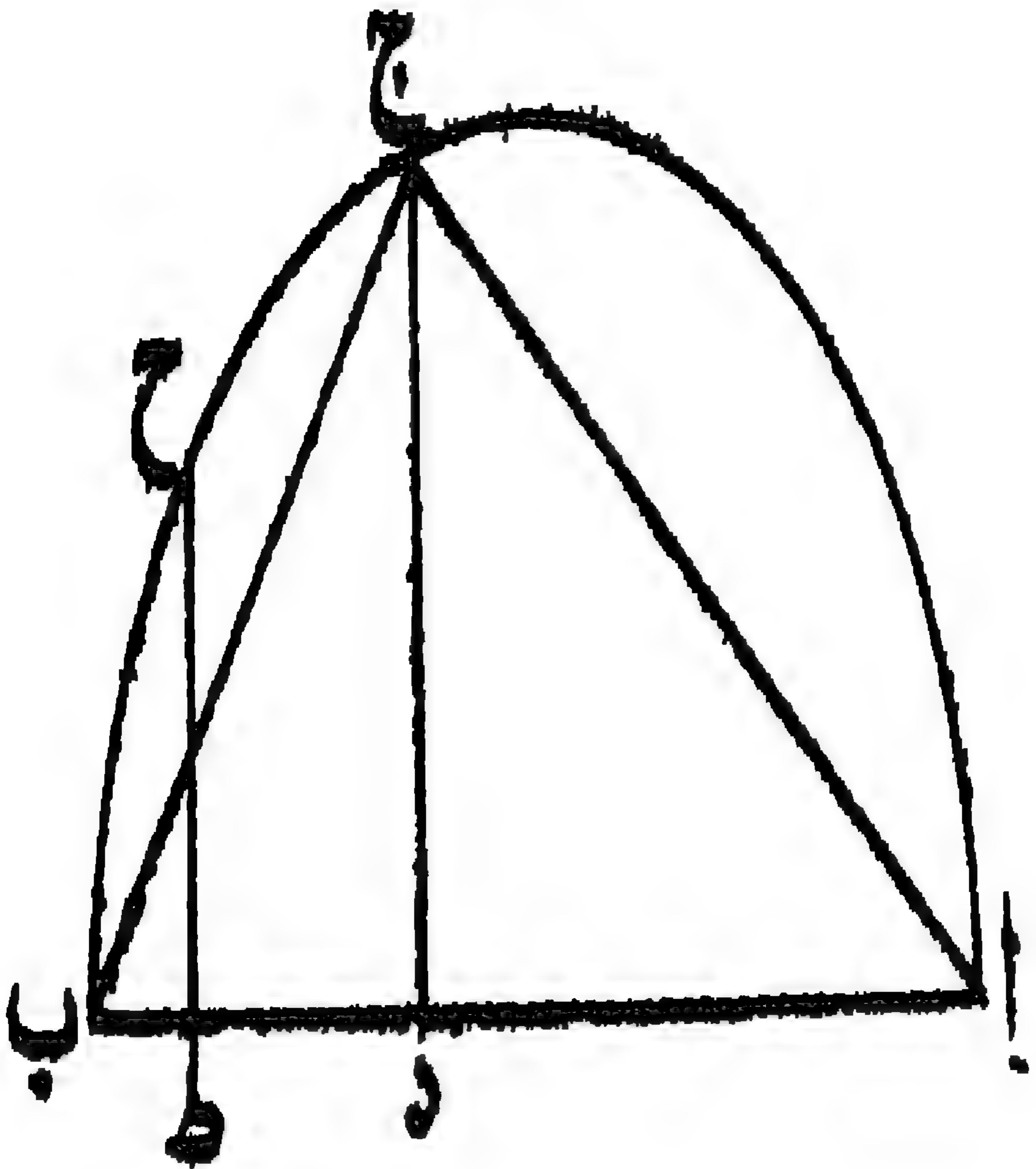
المسئلة الرابعة عشر

دائرة - اح ه - تماس دائرة - ب د ه - من داخل على
نقطة - ه - واخرج - ه ز - مارا على مركزى الدائرتين واخرج
من نقطة - ه - خط - ه ط - مماسا لدائرة واخرج - زى -
مماسا لدائرة الصغيرة على - د - و - زك - مماسا لدائرة الكبيرة
على - ج - ذكرت ان الشك فيها أن نسبة الدائرة الصغيرة الى

الدائرة الكبيرة مشناة بالتكرير كنسبة سطح - زد - في - دب
الى سطح - زج - في - ج ك - ام بعكس ذلك اعنى نسبة سطح
زد - في دى - الى سطح - زج - في - ج ك - مشناة بالتكرير
كنسبة - ب د - الدائرة الصغيرة الى الدائرة الكبيرة وسألت
الكشف عن ذلك (١) *

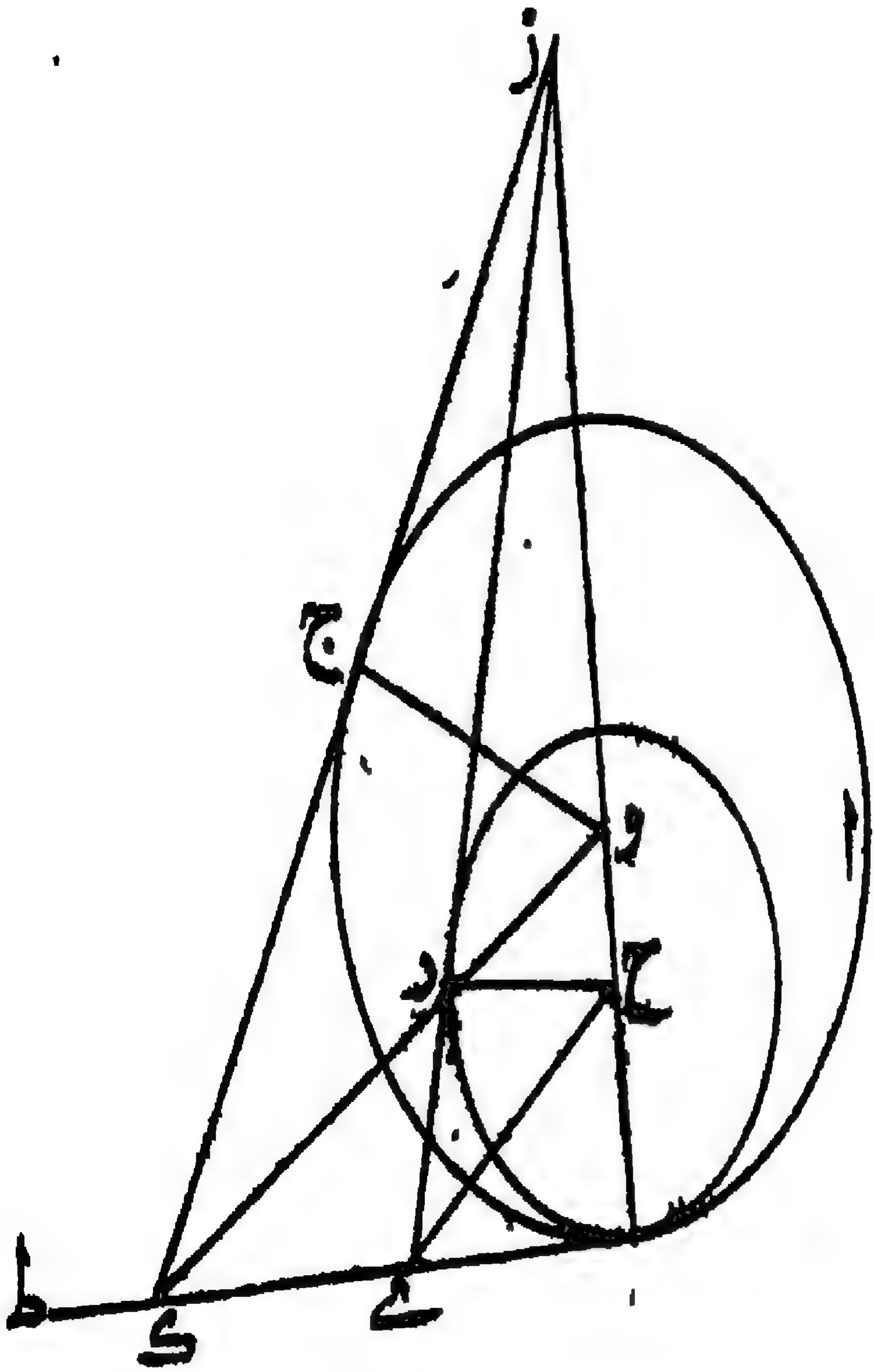
فأقول ان نسبة سطح - زد - في - دى - الى سطح - زج
في - ج ك - مشناة بالتكرير كنسبة دائرة - ب د ه - الصغيرة الى
دائرة - ا ح ه - الكبيرة

برهانها انا نخرج من نقطة - ج - عمود - ج - وعلى - زك
ومن نقطة - د - عمود - د ح - على - زى - ونصل - ب ح - ك
و - فنقطتا - ح - و - مركزا للدائرتين فخطا - ح ز - و - ه ز - متساويان
وزاويتا - ز ه ك - و - ك ح و - قائمتان وقاعدة - ك و - مشتركة فمثلثا
ك ه و - و - ك ح و - متساويان فضلعا - ه ك - و - ك ح - متساويان
وامثل ذلك ضلعها - ه ز - ي د - متساويان فسطح - زد - في - دى
تساوى - سطح - زد - في - ه ي - و سطح - زج - في - ج ك
تساوى سطح - زج - في - ه ك - لكن زاوية - زد ح - قائمة
ومساوية لزاوية - ز ه ي - القائمة وزاوية - ه زى - مشتركة فمثلثا
زد ح - و - ه ي - متشابهان فنسبة زد - الى - ه ز - كنسبة - د ح
الى - ه ي - فسطح - زد - في - ه ي - تساوى سطح - ه ز - في



المسائل الهندسية من ١٨

شكل (١٥)



المسائل الهندسية عرو
شكل (١٦)

دح - وقد استبان ان - زد - في هـ - تساوى - زد - في - دى
 فسطحا - زه - في - دح - و - زد - (١) دى - متساويان وبمثل
 ذلك يتبين ان سطح - زه - في - ح - و - تساوى سطح - زج -
 في - ج ك - ونسبة سطح - زه - في - دح - الى سطح - زه - في
 ح و - كنسبة دح - الى - ح و - فنسبة سطح - زد - في - زى
 الى سطح - زج - في - دك - كنسبة دح - الى - ح و -
 ونسبة دح - الى - ح د - كنسبة ضعف - دح - الذى هو قطر
 دائرة - ب د ه - الى ضعف - ح و - الذى هو قطر دائرة
 ا ح ه - ونسبة القطر الى القطر مثناة بالتكرير كنسبة الدائرة الى
 الدائرة وقد تبين مما تقدم ان نسبة سطح - زد - في - دى - الى
 سطح زج - في - ج ك - كنسبة قطر دائرة - ب د ه - الى قطر
 دائرة ا ح ه - فنسبة سطح - زد - في - دى - الى سطح - زج
 في - ج ك - مثناة بالتكرير كنسبة دائرة - ب د ه - الى دائرة
 ا ح ه - وذلك ما اردنا ان نبين . (٢)

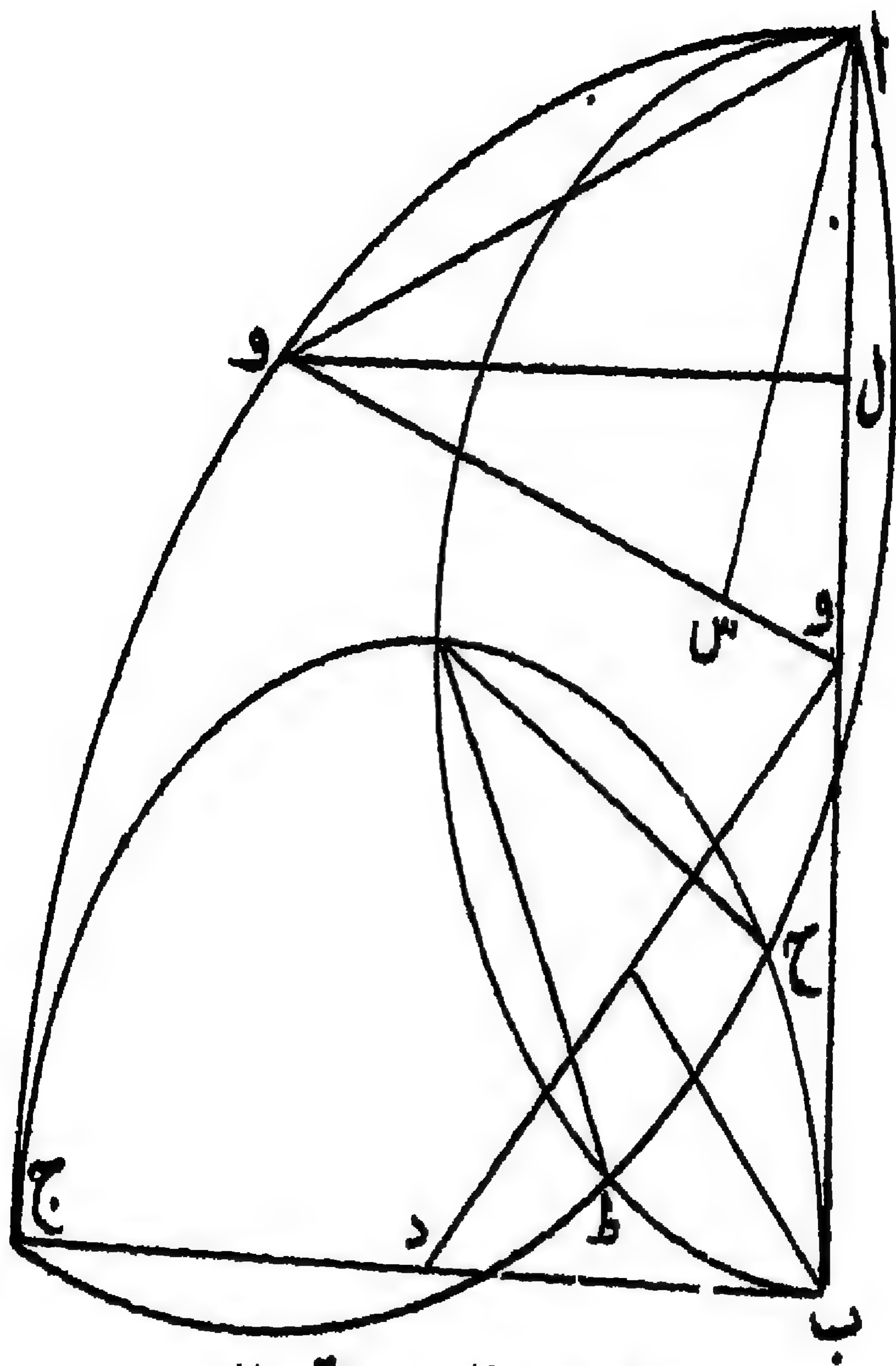
المسئلة الخامسة عشر

ربع دائرة - اب ج - معلوم القطر وقد نصف - اب - على د
 و - ب ج - على - ه - وادير عليهما ويبعد ربع القطر نصفاً دائرتى
 ازب - بنزح - ونصف قوس - اج - على و - واتخذ مركزا وادير

(١) هنا حرام في الاصل والغالب ان تكون كلمة - ح د (٢) الشكل السادس عشر .

عليه يبعد وتر الثمن وهو - وا - قوس - اح - ط ج - ونصل بين
نقط - ح - ط - ز - يحدث مثلث - ز ح ط - كيف نعرف اضلاعه •
الجواب نخرج عمود - ول - على خط - اب - ونصل - د - و
ونخرج اليه من نقطة - ا - عمود - اس - ونصل ايضا - د ه - ونخرج
اليه من نقطة - ب - عمود - ب ك - فلأن - اب - معلوم وقوس
او - معلومة فإن وتر - او - معلوم وعمود - ول - معلوم •

وكذلك ايضا الذى تفصله هذا العمود من خط - اب - معلوم
فخط - ل د - الباقي معلوم - فدو - معلوم فمثلث - واد - معلوم
الاضلاع فعمود - اس - معلوم وهو نصف وتر قوسى - اح ط
از ط - المشترك لأن خط - د و - يصل بين المركزين فهو يقطع
القوسى المتقاطعة بنصفين نصفين فيصير لذلك وتر - اح ط - از ط
المشترك معلوما وتر - اج - معلوم ففصل ما بين القوسين الذى
هو - ط ج - معلوم الوتر وهو تساوى قوس - اح - ققوسا - اح
اح ط - معلومتا الوتر ففصل ما بينهما الذى هو - ح ط - معلوم
الوتر وا ايضا فان خط - ز ه - يصل بين المركزين فهو يقطع قوسى
ب ج - ب ط - بنصفين نصفين فعمود - ب ك - نصف الوتر المشترك
لهذين القوسين ومثلث - ب د ه - معلوم الاضلاع فعمود - ب ك
معلوم فوتر - ب ط - معلوم ووتر تمامه الى نصف الدائرة الذى
هو - از - معلوم فوتر - از - ا ط - معلومان فوتر فضل ما بينهما الذى



المسائل الهندسية ص ١٤
شكل (١٤)

هو - ط ز - معلوم و - ج ز - تساويه فثلث - ح ز ط - معلوم
الاضلاع وذلك ما اردناه (١)

فهذه اجوبة المسائل التي سألت الابانة عنها على قرب غورها
وسهولة مأخذها والله ولي توفيقك وايانا الصواب .
تمت الرسالة والحمد لله رب العالمين وصلواته
على نبيه محمد وآله اجمعين



رسالة

في البرهان على عمل حبش في مطالع السميت في زيجه
لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني المتوفى
في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة
رحمه الله



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بعاصمة الدولة
الآصفية الاسلامية بحيدرآباد الدكن لازالت
شموس افاداتها بازغة وبدور
افاضاتها طالعة الى

آخر الزمان

سنة ١٣٦٦هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

اتضح لي ايديك الله امر حساب مطالع السمات من جدول
التقويم اشغل ما كنت عنه خاطر افسرت علم الله بذلك واثبت
ما وضح لي وبادرت بحمله اليك لتلحقه بموضعه من المقالة الثالثة
من كتاب تهذيب التعاليم في النسخة التي طلبها بعض اهل العراق
و تسقط تلك الامثلة الحسابية التي رمت بها ايضاح التفاوت
بين حاملي هذا العمل المشار اليه والعمل الحقيقي بمطالع السمات وهكذا
ما يخصه ان شاء الله في زيج حبش فصل يوقع الحساب الذين لا علم
لهم بعلل هذه الاعمال في خطأ فاحش اذا ارادوا معرفة الدائرة من
الفلك ومن قبل السمات وذلك انه سمي في هذا الفصل القوس من
معدل النهار التي تتع بين الدائرة المرسومة على قطبيه وعلى النقطة
التي تحد السمات وبين دائرة الافق مطالع السمات ومطالع السمات
على ما تعارف به الحساب هي القوس من معدل النهار التي من تقاطع
دائرة الارتفاع معه الى الافق فاذا عمل به الحاسب خطأ خطأ
فاحشا واذا امتحن الحساب الذي ذكره هو وغيره بمطالع السمات
وحساب

وحساب هذه القوس وجد بينهما بونا بعيدا فربما اتهم نفسه وربما حكم على احدهما بالخطأ وربما تركهما للحيرة وربما اخذ بكليهما مع تفاوت ما بينهما اذا لم يعرف حقيقة الحال فيهما كما فعل محمد بن عبد العزيز الهاشمي في موامرة تعديل القمر بالجدول الخامس فانه زاد وسط الجوزهر على خاصة القمر المعدلة واخذ بالمجتمع من ذلك ما يحيا له في الجدول المسمى الخامس ثم زاده على موضع القمر المقوم او نقصه منه بحسب الشريطة فلما كان مقدرا فيما استعمله ولم يكن محققا فيما اورده وقف عند اختلاف النسخ عليه فقال انى القيت حبش الحاسب يزيد وسط الجوزهر على خاصة القمر المعدلة في اعمال الكسوفات ووجدت رسالته في رؤية الهلال المسماة الكاملة بخط جعفر الوراق السكندى وقد املأها عليه حبش فزاد فيها وسط الجوزهر على موضع القمر المتوم قال ويجب ان يريده في اعمال الكسوفات على خاصة المعدلة وفي رؤية الهلال مقومه ليكون مقتديا لحبش في اعماله وكيف رضى بقبح التقليد واوصى به لما لم يتف على صورة الامر، وانما يمكن التحير لمقلدى الحساب في هذا العمل الذى قصدت ذكره من اجل تسمية حبش القوس من معدل النهار التى يقع بين دائرة الارتفاع ودائرة الافق . مطالع السمّت ثم تسميته بعد ذلك هذه القوس التى ذكرناها في هذا الفصل مطالع السمّت ايضا وللأخرى بعض الأولى .

وليس العجب من رواية هذا الزيج تقليد الكن العجب من محمد بن عبد العزيز الهاشمي حيث يطول في زيجه في ادنى شيء يستدركه ثم غفل هذا ويقول اذا زدنا مطالع السميت ضربنا جيب عرض البلد في مأية وخمسين وقسمنا المجتمع من الضرب على جيب تمام يضرب جيب السميت في جيب تمام عرض البلد فيخرج من الضرب جيب يعنى بعد القسمة على ستين كما هو عادة حبش .

قال ثم ندخل بقوس هذا الجيب في شطرى العدد من جدول التقويم ونأخذ ما نجد تلقاء في الجدول الرابع ونضربه في الحصاة فتجتمع من الضرب الدقائق يعنى بعد القسمة على ستين قال فترفعها الى الاجزاء وما تبقى دقائق وذلك جيب تقوسه فتكون قوسه مطالع السميت الذى اردنا بهذا العمل تخرج القوس التى تقع من معدل النهار بين الدائرة المخطوطة على قطبيه وعلى النقطة التى تحد السميت وبين دائرة الافق كما يتبين ذلك مما اصف واصور ان شاء الله .

نخط دائرة - ا ب ج د - وتوهمها فلك نصف النهار ونرسم فيها نصف معدل النهار وهو - ا ه ج - ونصف افق خط الاستواء وبين - ب ه د - ونصف افق البلد وهو - ح ه ط - ونفرض نقطة - س سميت الرأس فتكون نقطة - ب - القطب الجنوبي وقوس - ب ج - عرض البلد ونرسم من دوائر الارتفاع قوس - س ل - تقطع ا ه ج - على نقطة - ز - فيكون - ه ل - السميت الموجود - وه ز -

مطالع السميت ثم نخرج من قطب -- ب -- قوس -- ب دك -- فيكون
 هـ ك -- الذى هو بعض -- هـ ز -- القوس التى تخرج جيبه بالحساب
 الذى ذكره الهاشمى ويوجد ايضا فى سائر نسخ زييج حبش
 وبمثال له .

وبرهان ما يقوله ان فى قطاع -- ب ا هـ -- نسبة جيب -- ك
 د -- الى جيب ا ح كنسبة جيب -- هـ ل -- الى جيب -- هـ ح -- لان نسبة
 جيب -- ب ا -- الى جيب -- ا ح -- مؤلفة من نسبة جيب -- ب ك -- الى
 جيب -- ك د -- ومن نسبة جيب -- هـ ل -- الى جيب -- هـ ح -- وجيبا -- ب
 ك -- ب ا -- متساويان فتبين من هذا انا ان ضربنا جيب السميت فى
 جيب تمام العرض وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب -- ك
 ل -- لأن -- ا ح -- هو تمام العرض .

وفى هذا القطاع ايضا نسبة جيب -- ك ل -- الى جيب -- ل ب
 مؤلفة من نسبة جيب -- ا ح -- الى جيب ح ب -- ومن نسبة جيب -- هـ
 ك -- الى جيب -- هـ ا -- وكذلك نسبة جيب -- ك ل -- الاول الى جيب
 -- هـ ك -- الخامس مؤلفة من نسبة جيب -- ل ب -- الثانى الى جيب
 -- ل ح -- الرابع ومن نسبة جيب -- ا ح -- الثالث الى جيب -- هـ
 ا -- السادس فاذا ضربنا جيب -- ك ل -- فى جيب العرض الذى
 هو -- ب ح -- وقسمنا المجتمع على جيب تمام -- ك ل -- ثم ضربنا ما يخرج
 من القسمة فى الجيب كله الذى هو جيب -- هـ ا -- وقسمنا المجتمع على

جيب تمام العرض الذى هو - اح - خرج جيب - هـ - و سواه ضربناه فى الجيب كله وقسمنا على جيب تمام العرض او ضربناه فيما تكون نسبته الى الجيب كله كنسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض وقسمنا على الجيب كله فانه يخرج كما بكل الاعمالين اذا كان المضروب واحد عدد واحد لتناسب الاعداد الاربعة .

وبين انا ان قسمنا على جيب تمام العرض مربع الجيب كله خرج لنا عدد تكون نسبته الى الجيب كله كنسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض ومربع الجيب كله ثلاثة الف وستائة وهو الذى يجتمع من ضرب مائة وخمسين فى جيب الميل الاعظم عند حبش لان جيب الميل الاعظم عدده اربعة وعشرون فنسبة مضروب جيب العرض فى مائة وخمسين الى مربع الجيب كله كنسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم وكذلك نسبة ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض فى مائة وخمسين على جيب تمام العرض الى ما يخرج من قسمة مربع الجيب كله على جيب تمام العرض فاذن نسبة ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض فى مائة وخمسين على جيب تمام العرض الى الجيب كله مؤلفة من نسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم ومن نسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض .

وقد تبين مما قد مناه فى المقالة الثانية من كتاب تهذيب التعاليم عند ذكر علة جدول التقويم ان الذى يؤخذ من الجدول

الرابع هو الخارج من قسمة مضروب جيب القوس التي تدخل في شطري العدد في جيب الميل الاعظم على جيب تمام تلك القوس فاذا اخذنا ما نجد تلقاء - ك ل - في الجدول الرابع من جدول التقويم كنا كما ناضر بنا جيب - ك ل - في جيب الميل الاعظم وقسمنا المجتمع على جيب - ل ب -

فاذا ضربنا ما تأخذه في عدد تكون نسبته الى الجيب كله كنسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم وقسمنا المجتمع على جيب تمام العرض خرج جيب - ه ك - وايضا فان ضربنا ما تأخذه في عدد تكون نسبته الى الجيب كله مؤلفة من نسبة جيب العرض الى جيب الميل الاعظم ومن نسبة الجيب كله الى جيب تمام العرض وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب - ه ك -

وذلك العدد هو ما يخرج من قسمة مضروب جيب العرض في مائة وخمسين على جيب تمام العرض - وهذا بين من طريق التناسب بين الاعداد المذكورة -

فقد تبين ان الذي يخرج من هذا الحساب المذكور هو جيب - ه ك - لا جيب - ه ز -

ولو لا ان هذه الرسالة في اكثر نسخ هذا الزيج مقرونة بالمثال لقلت ان الناقلين اخطأوا في نقلها لانا لا نجد حبش يستعمل قوس - ه ك - ولا نانا ان ضربنا جيب بعد السميت عن خط نصف

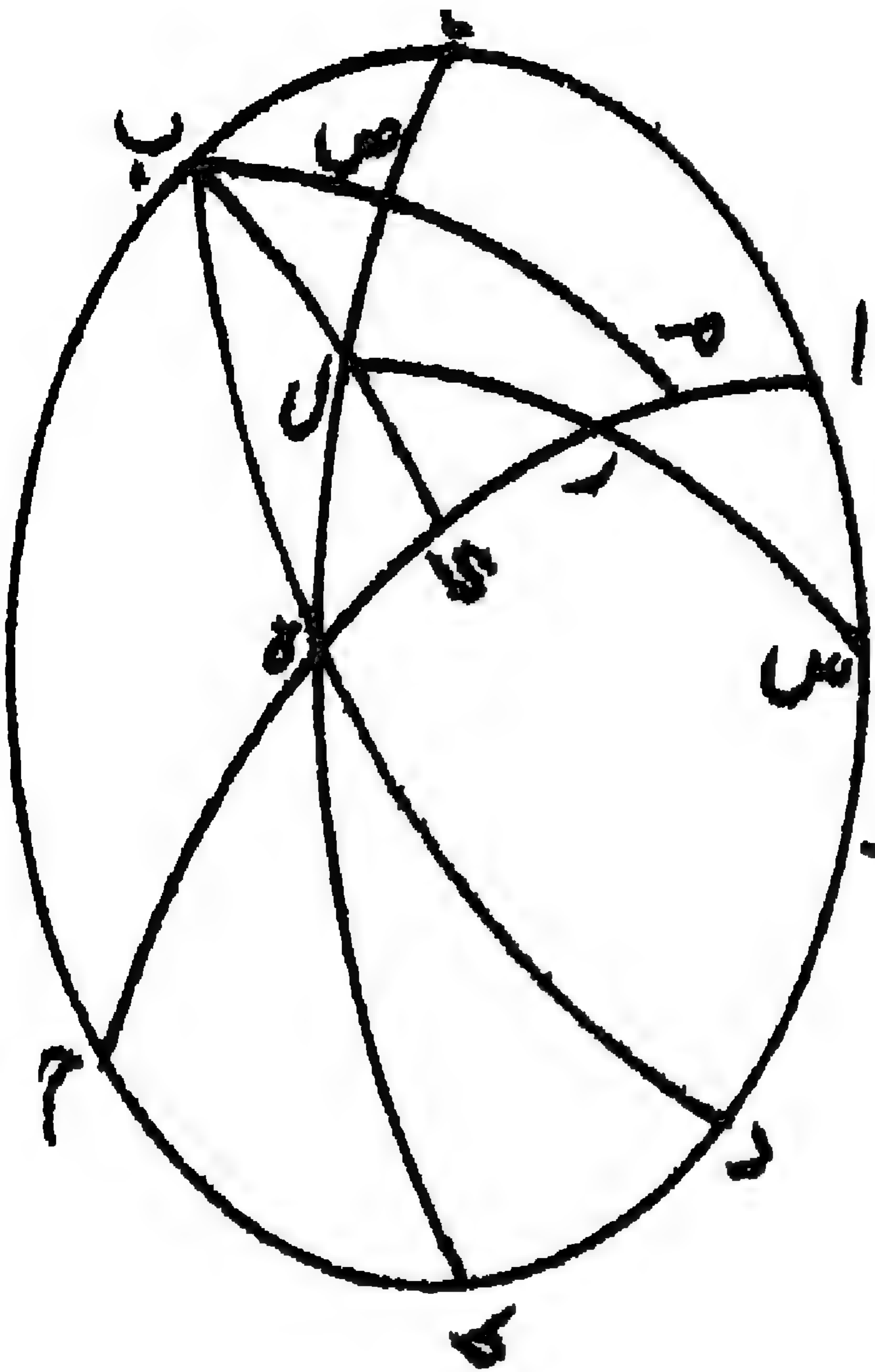
النهار في جيب تمام العرض وقسمنا المجتمع على الجيب كله ثم ضربنا ما يخرج من القسم في الحصة المذكورة في هذا الفصل وهي ما يخرج من قسمه مضروب جيب العرض في مائة وخمسين على جيب تمام العرض •

ثم قسمنا المجتمع على الجيب كله خرج لنا جيب حصة الطالع فيكون تمام قوسه مطالع السمّ •

وبرهان ذلك انا نخرج من قطب - ب - قوس - ب ص م - بفصل - ص ح - مساويا - له ل - الذي هو السمّ فتكون نسبة جيب - م ص - الى جيب - ا ح - كنسبة جيب - ه ص - الذي هو بعد السمّ عن خط نصف النهار الى الجيب كله وفي قطاع - ب ا ه - نسبة جيب - م ص - الى جيب - ص ب - مؤلفة من نسبة جيب - ا ح - الى جيب - ح ب - ومن نسبة جيب - م ه - الى جيب - ه ا - فاذا اخذنا بقوس - م ص - الجدول الرابعع وضربناه فيما يخرج من قسمه مضروب جيب - ب ح - في مائة وخمسين على جيب - ا ح - ثم قسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب - م ه •

والبرهان على هذا وفيما تقدم في جيب - ه ك - واحد (١) •

وقد بينا فيما تقدم ان قوس - ب ص م - اذا فصلت قوس

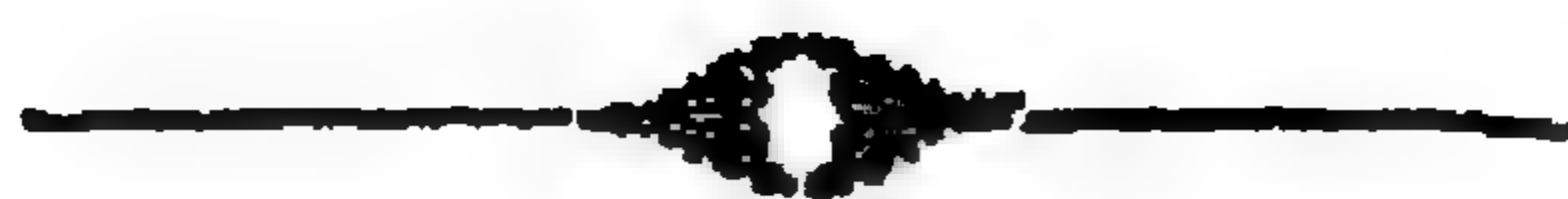


مطالع السميت ص
شكل (١)

ص ح - مساوية - له لفصلت ايضا - ام - مساويا - له ز -
 واذا صار - م معلوما بقي - ام - معلوما فهذا هو الطريق في
 معرفة مطالع السمات من جدول التقويم لا الاول وذلك
 ما اردنا بيانه •

تمت الرسالة والله محمود على كل حال والصلوة على

نبيه محمد وآله اجمعين



مقالة
في
اصلاح شكل كتاب مانا لاوس

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
المتوفى في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة

في اصلاح شكل من كتاب مانا لاوس
في الكريات عدل فيه مصلحوا هذا
الكتاب عن شكله

الطبعة الاولى

مطبعة دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الدكن

حرسها الله تعالى عن بلايا الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

تعداد الطبع ١٣٥٠٠

بسم الله الرحمن الرحيم

قال ابو نصراني كنت اظن ان الماهاني اخترم قبل اتمام ابتدائه من اصلاح كتاب مانا لاوس في الكريات وان سببا عرض له يتمكن معه من اكمال الغرض ، الى ان نظرت فيما عمله ابو الفضل الهروي من اصلاح هذا الكتاب فوجدته يقول في صدره ان جماعة من المهندسين راموا تصحيح هذا الكتاب فلما لم يقدرُوا عليه استعانوا بالماهاني فاصلح المقالة الاولى وبعض الثانية ووقف عند شكل ذكرُوا انه صعب المرام عسر البيان •

ثم بين ابو الفضل الهروي ذلك الشكل إلا انه سلك فيه غير مسلك مانا لاوس وانا وان كنت انوى اصلاح هذا الكتاب فاني عند ما وقفت على ما ذكره ابو الفضل رأيت ان أبين هذا الشكل اولا على ما يليق بمسلك مانا لاوس في كتابه وهذا هو الذي ذكره •

قال مانا لاوس اذا كان شكلان ذو ثلاث اضلاع وكانت زاويتان من زواياهما التي على قاعدتيهما متساويتان حادتان وكانت زاويتان من الزوايا الباقية منهما قائمتان وكان كل واحد من ضلعيهما

الذين

الذين يوتران زاويتيها الباقيتين اقل من ربع دائرة فان نسبة نظير القوسين المحيطين بالزاوية الحادة من احد الشكلين مجموعتين الى نظير فضل ما بينهما كنسبة نظير القوسين المحيطين بالزاوية الحادة من الشكل الآخر مجموعتين الى نظير فضل ما بينهما ويعنى بنظير القوس وترضعفها *

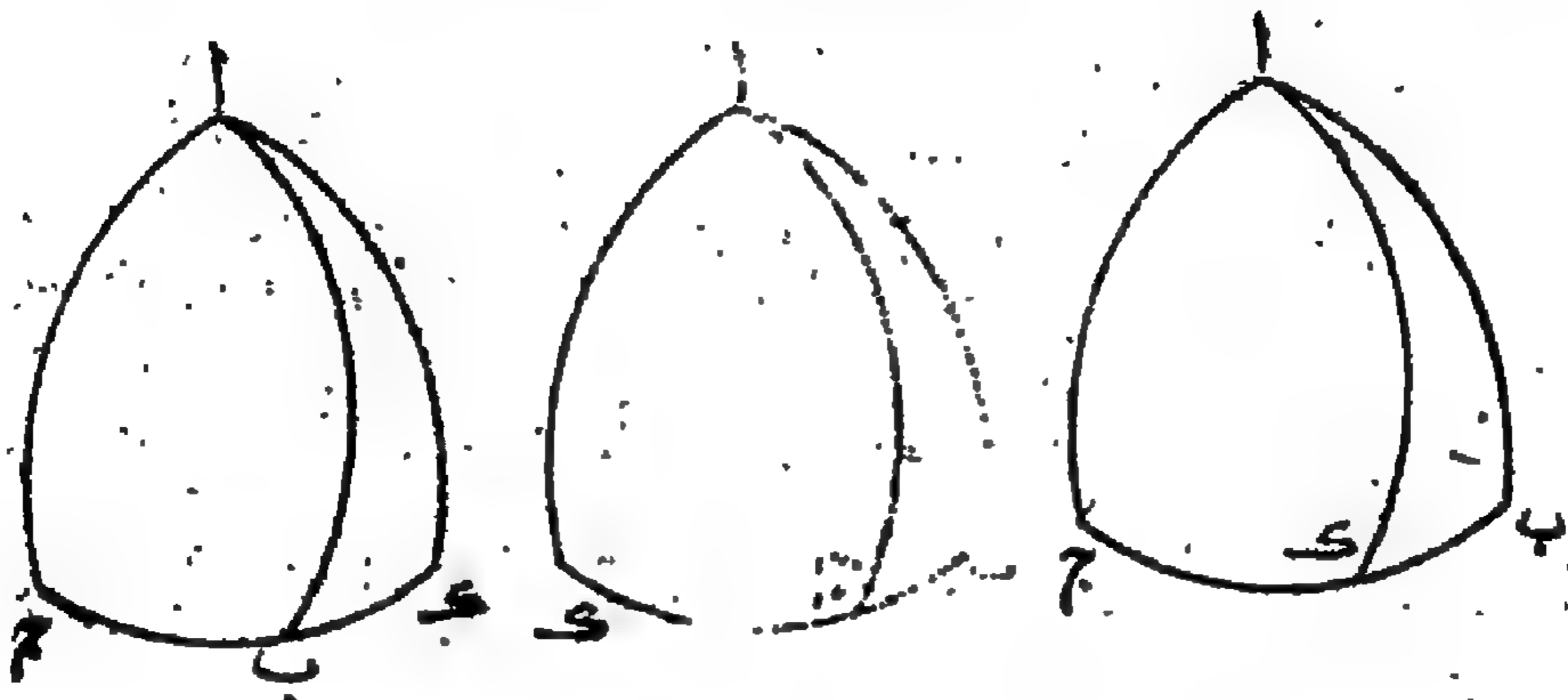
ونحن نستعمل مكان اوتار الضعف جيوب القوسى طلبا للتخفيف وتقدم هذه المقدمات ، مثلث - ا ب ج - على بسيط كرة من دوائر عظام واخرج - ا ك - الى دائرة - ب ج - من دائرة عظيمة كيف ما اتفق

اقول ان نسبة جيب - ك ج - الى جيب - ن ك - كنسبة جيب زاوية - ا ج - الى جيب زاوية - ن ا ك - مثناة بنسبة جيب زاوية - ب - الى جيب زاوية - ج *

برهان ان نسبة جيب - ك ج - الى جيب - ا ك - كنسبة جيب زاوية - ج ا ك - الى جيب زاوية - ج - ونسبة جيب - ا ك - الى جيب - ن ك - كنسبة جيب زاوية - ب - الى جيب زاوية - ن ا ك - فنسبة جيب - ك ج - الى جيب - ن ك - كنسبة جيب زاوية - ا ج - الى جيب زاوية - ج - مثناة بنسبة جيب زاوية - ب - الى جيب زاوية - ب ا ك - وتلك كالنسبة المؤلفة من نسبة جيب زاوية - ك ا ج - الثالث الى جيب زاوية - ب ا ك - السادس

ومن نسبة جيب زاوية - ب - الخامس الى جيب زاوية - ج -
الرابع فنسبة جيب - ك - ج - الى جيب - ب - ك - كنسبة جيب
زاوية - ك - ا ج - الى جيب زاوية - ب - ا ك - مثناة بنسبة جيب
زاوية - ب - الى جيب زاوية - ج - وذلك ما اردنا ان نبين •

ش - ١



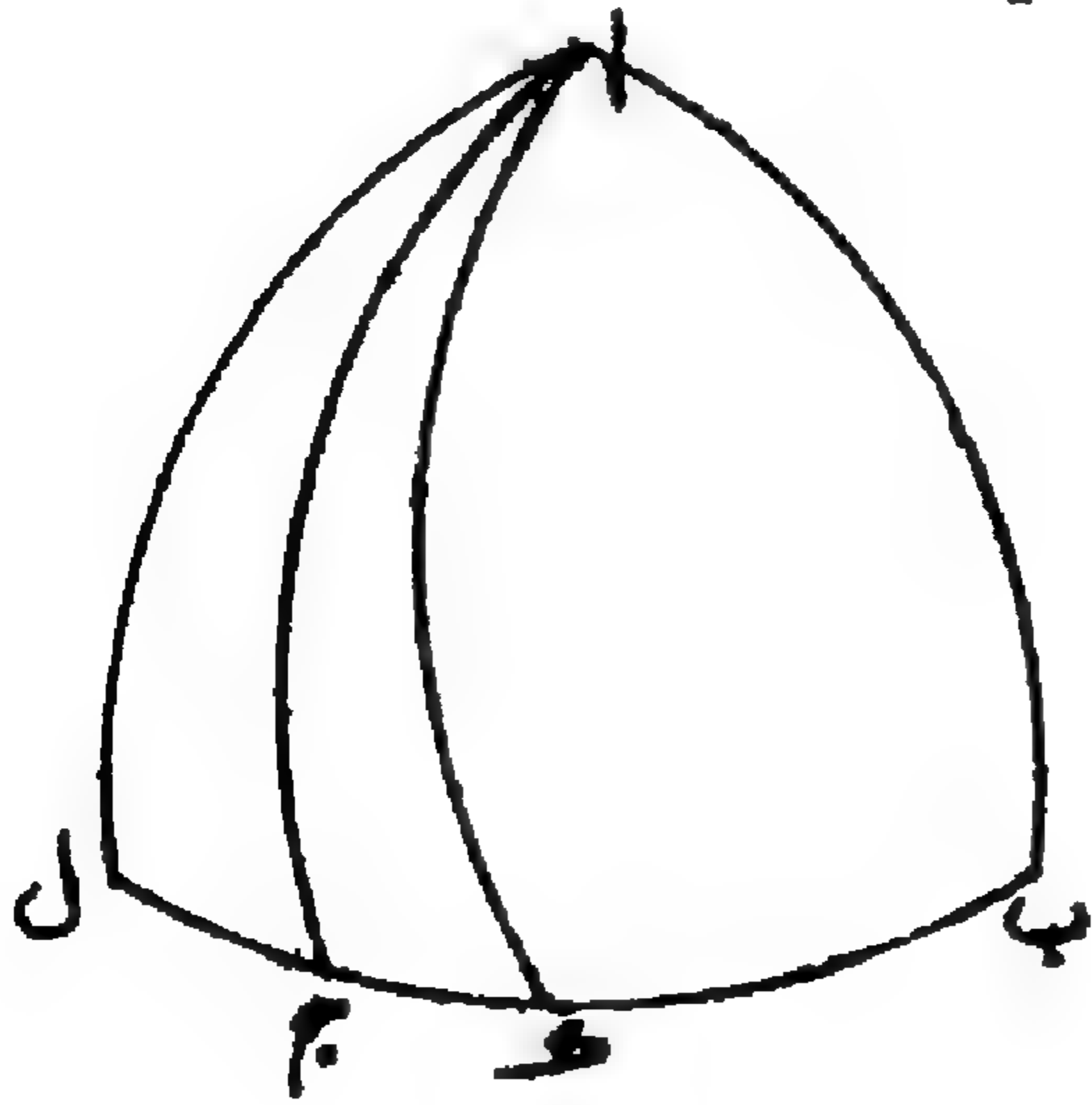
وهناك يتبين ايضا عكس ذلك، مثلث - ا ب ك - على
بسيط كرة من دوائر عظام وقد اخرج - ا ك - ا ج - الى دائرة
ن ل - من دائرتين عظيمتين •

اقول ان نسبة جيب - ن ل - الى جيب - ل ج - اذا ثبت
بنسبة جيب - ك ج - الى جيب - ن ك - كنسبة جيب زاوية
ن ا ل - الى جيب زاوية - ح ا ل - مثناة بنسبة جيب زاوية - ك ا ج
الى جيب زاوية - ن ا ك •

برهانه ان - ا ل - خرج من رأس مثلث - ن ا ج - الى
دائرة - ب ج - فنسبة جيب - ن ل - الى جيب - ج ل - كنسبة
جيب زاوية - ن ا ل - الى جيب زاوية - ج ا ل - مثناة بنسبة

جيب

جيب زاوية - ج - الى جيب زاوية - ب - وايضا فان - ا ك
 خرج من رأس مثلث - ا ب ج - الى دائرة - ب ج - فنسبة
 جيب - ك ج - الى جيب - ن ك - كنسبة جيب زاوية - ك ا ج
 الى جيب زاوية - ب ا ك - مثناة بنسبة جيب زاوية - ب - الى
 جيب زاوية - ج - وهذه النسب الاربعة تكافىء منها نسبة جيب
 زاوية - ب - الى جيب زاوية - ج - ونسبة جيب زاوية - ج
 الى جيب زاوية - ب - فتبقى النسبة المؤلفة من نسبة جيب - ب ل
 الى جيب - ل ج - ومن نسبة جيب - ك ج - الى جيب - ك ب
 كالنسبة المؤلفة من نسبة جيب زاوية - ب ا ل - الى جيب زاوية
 ج ا ل - ومن نسبة جيب زاوية - ك ا ج - الى جيب زاوية - ن ا
 ك - وذلك ما اردنا ان نبين • ش - ٢



مثلث - ا ب ج - على بسيط كرة من دوائر عظام وقسمت
 قاعدة - ا ج - بنصفين على - د - ورسم على قطب - د - ويبعد ضلع
 المربع دائرة - ه ز - واخر ج ضلعا - ب ا - ب ج - الى تقطى

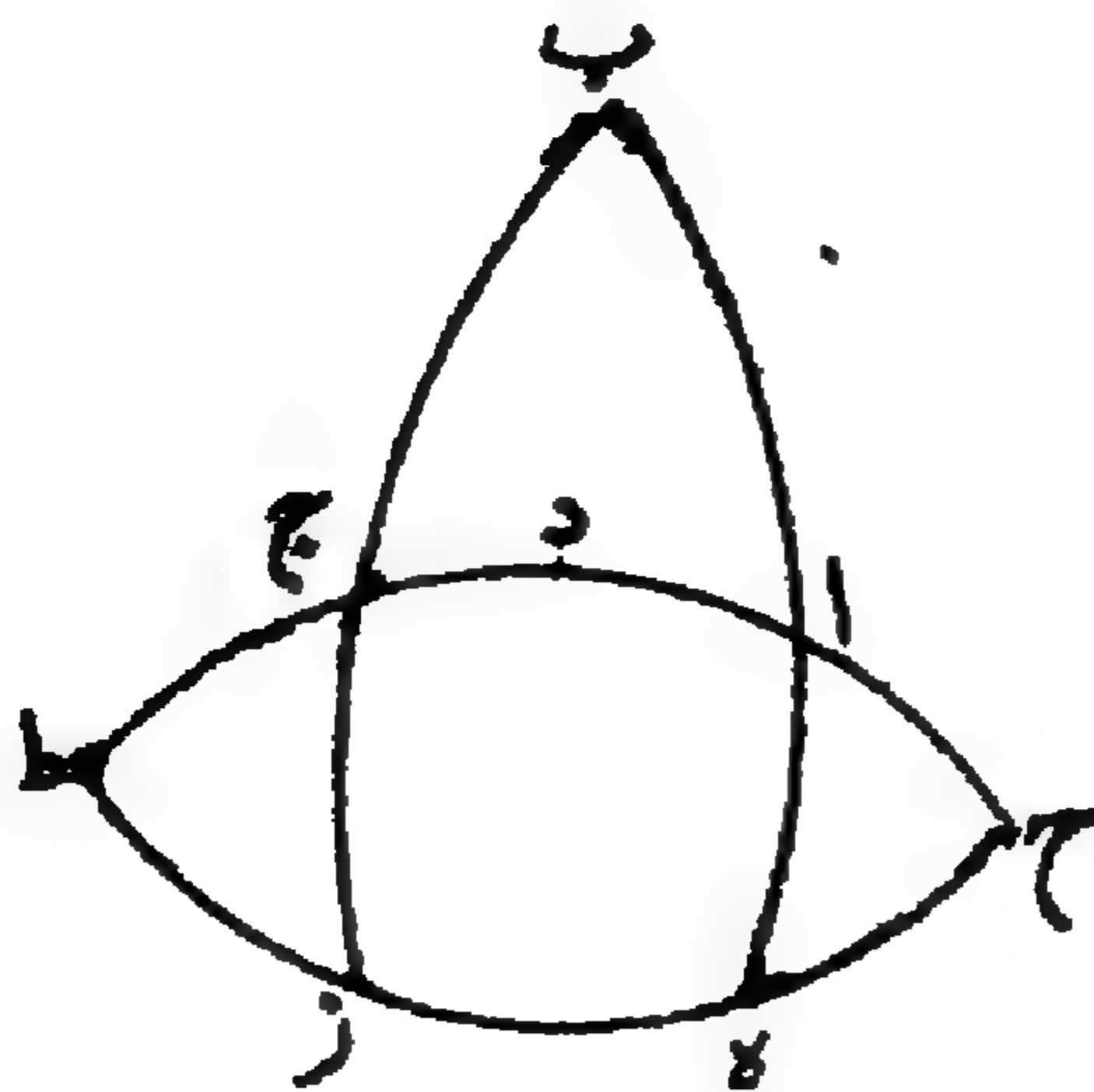
• ز - من دائرة •

اقول ان نسبة جيب - ا - الى جيب - ز - كنسبة
جيب زاوية - ز - الى جيب زاوية - ه -

برهانه انا نخرج قوسى - ا - ج - ه - ز - من نقط - ا - ج - ه -
ز - حتى تلتقيا على تقطى - ح - ط - فتكون زاويتا - ح - ط -
متساويتين ولأن - د - تطب دائرة - ج - ه - زط - و - ا - د - تساوى
د ج - فان - ا - ح - تساوى - ط ج - ونسبة جيب - ا - ه - الى
جيب - ا - ح - كنسبة جيب زاوية - ح - الى جيب زاوية - ه -
ونسبة جيب - ا - ح - اعنى - ط ج - الى جيب - ز ج - كنسبة
جيب زاوية - ز - الى جيب زاوية - ط - المساوية لزاوية - ح -
فبالمساواة فى النسبة المضطربة نسبة جيب - ا - ه - الى جيب - ز ج -
كنسبة جيب زاوية - ز - الى جيب زاوية - ه - وذلك ما اردنا ان

ش - ٣

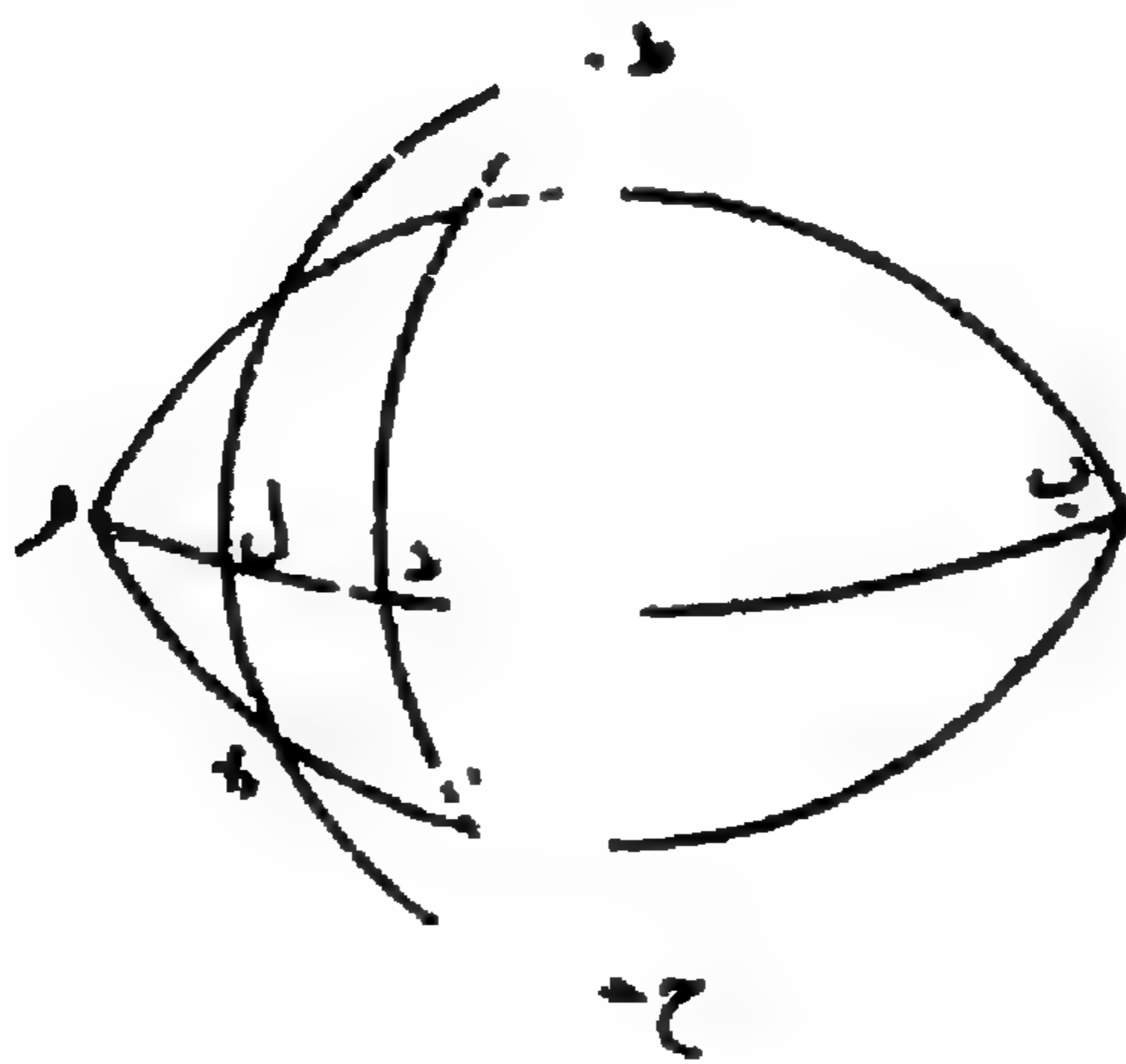
نبي •



وايضاً فليكن هذا كما فرضنا وقوس - ب د - مساوية لكل
واحدة من قوسي - ا د - د ج - ونخرجهما الى - ل - من دائرة
ه ز - •

فاقول ان - ه ل - تساوي - ه ح - و - ل ز - تساوي
ز ط - برهانه انا نخرج قسي - ب ه - ب ل - ب ز - حتى تلتقي
على - م - فلأن - ب د - ا د - د ج - متساوية و - د - قطب - ه ز
فلن قسي - ا ح - ط ج - ل م - متساوية وزاويتا - ه - المتقابلتان (١)
متساويتان وزاويتا - ح - ل - من اجل ان - د - قطب - ح ل
قائمتان و - ا ح - قد كان مساوياً - ل ل م - فح - ه - تساوي - ه ل
ولمثل ذلك ايضاً - ل ز - تساوي - ز ط - وذلك ما اردنا ان نبين •

ش - ٤



ثم نعيد مثلث - ا ب ج - بقوس - ب د - التي تقسم قاعدته
ا ج - بنصفين وتكون مساوية لكل واحدة من - ح د - د ا
ونرسم على قطب - د - دائرة - ج ه ز ط - العظيمة ونخرج اليها
قسي - ب ا ه - ب د ل - ل ح ز - وبين ان دائرة - ج ه ز ط - تمر

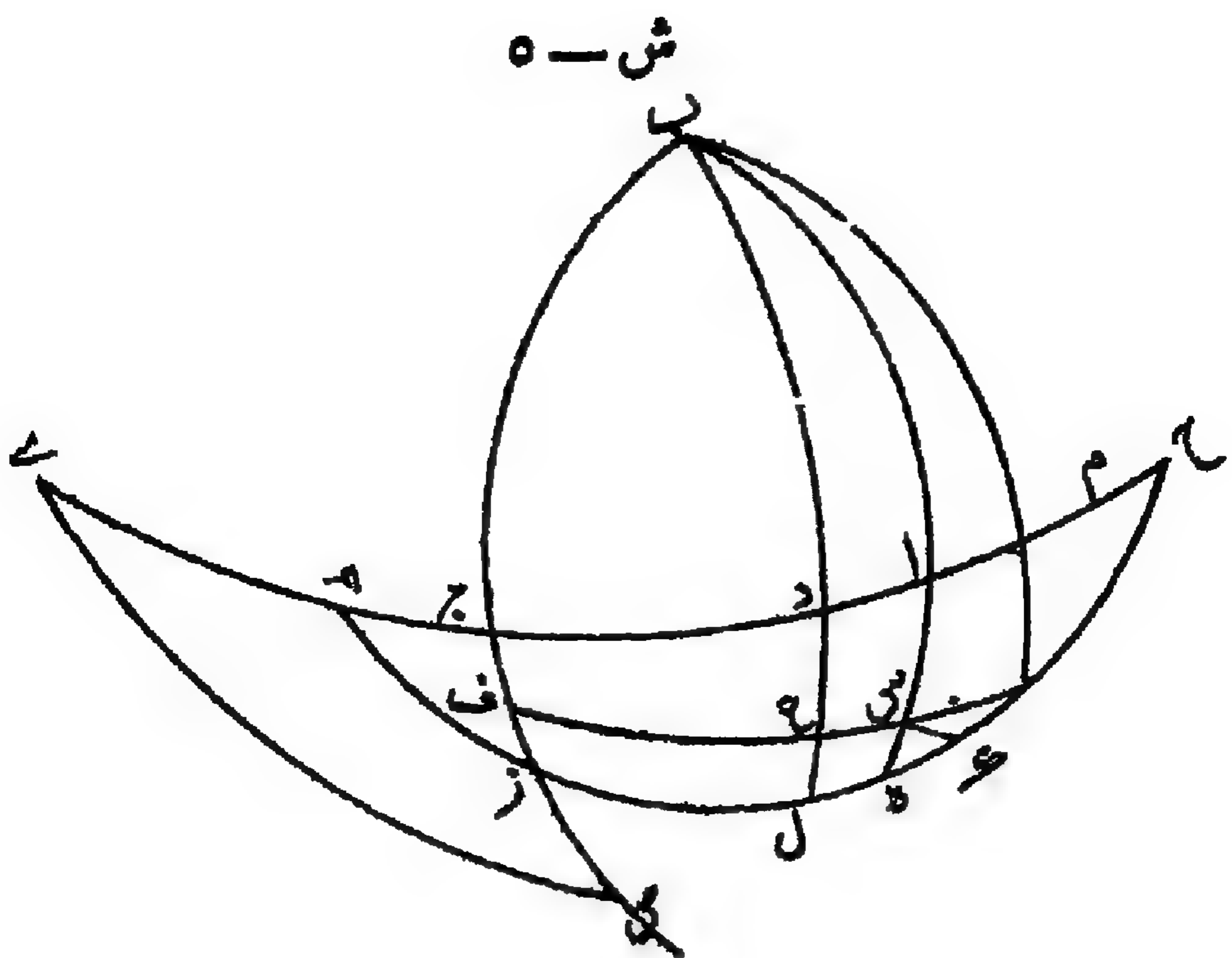
على قطبي دائرة - ب ل - فليكن قطب - ن ل - نقطة - ن - ونصل
ن ه ب - من دائرة عظيمة فتكون زاوية - س د - قائمة •

واقول ان نسبة جيب - ح م - الذي هو مجموع - ن د - م د
الى جيب - ا م - الذي هو فضل ما بينهما كنسبة جيب - ب ز
الى جيب - ز ل - مثناة بنسبة جيب - ه ل - الى جيب - ه ن •

برهانه انا نرسم على قطب - ب - قوس - ب س ع ف
العظيمة ونجعل - ح ص - مساوية - لا ه - ونخرج - ص ي
عمودا على خط من دائرة عظيمة فمن اجل ان - م - رأس مثلث
ا ب ج - خرج الى دائرة - ا ج - قوس - ل م - فان نسبة جيب
ح م - الى جيب - ا م - كنسبة جيب زاوية - ح ب م - الى
جيب زاوية - م ب ا - مثناة بنسبة جيب زاوية - ا - الى جيب
زاوية - ج - ونسبة جيب زاوية - ا - الى جيب زاوية - ج -
كنسبة جيب - ه ح - الى جيب - ص ي - من اجل ان - ح
ص - ا - متساويان وزاويتا - ح ي - قائمتان ونسبة جيب - ه
ح - الى جيب - ص ي - كنسبة جيب - ه ح - الى جيب - ط
ز - مثناة بنسبة جيب - ز ج - الى جيب - ا ه - المساوي - ل ح
ص - فنسبة جيب زاوية - ا - الى جيب زاوية - ج - كنسبة
جيب - ه ح - الى جيب - ط ز - مثناة بنسبة جيب - ز ج - الى
جيب - ا ه - ونخرج قوس - س ك - تجعل زاوية - ك - مساوية

لزاوية - ز - فنسبة جيب - ف ن - الى جيب - ل س - كنسبة -
 جيب زاوية - ح ب م - الى جيب زاوية - م ب ا - وتلك نسبة
 جيب - ف ز - الى جيب - س ك - فنسبة جيب - ف ز - الى
 جيب - س - كنسبة جيب - ك ز - الى جيب - س ه - التي هي
 نسبة جيب - ز ن - الى جيب - ن ه - مثابة نسبة جيب - س ه
 الى جيب - س ك - التي هي نسبة جيب - ا ه - الى جيب - ز
 ج - ونسبة جيب - ا ه - الى - جيب - ز ج - وجيب - ز ج
 الى جيب - ا ه - متكافيان بالنسبة المؤلفة من نسبة جيب - ف ن
 الى جيب - ب س - التي هي نسبة جيب زاوية - ح ب م - الى
 جيب زاوية - م ب ا - ومن نسبة جيب زاوية - ا - الى جيب
 زاوية - ج - كالنسبة المؤلفة من نسبة جيب - ز ن - الى جيب
 ن ه - ومن نسبة جيب - ه ح - الى جيب - ز ط •

ولأن زاوية - ا د ل - تنقسم بنصفين بقوسى - ح ه - مل - وكذلك
 زاوية - ح د ل - ينقسم بنصفين بقوسى - ط ز - ط ل - فان - ز ه
 ربع كما ان - ب ل - ربع - ف ب ه - ز ل - متساويان ، فقد ذكر
 بيان ما ذكره مانالاوس في هذا الشكل فان زاوية - د - الحادة متى
 كانت متساوية في مثلثين على ما ذكرنا كانت نسبة جيب مجموع
 الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب فضل ما بينهما واحدة على
 ما تبين مما ذكرنا •



ومن ذلك يتبين ان نسبة جيب مجموع القوس من فلك
البروج ومطالعها في الفلك المستقيم الى جيب فضل ما بينهما نسبة
واحدة وهي نسبة جيب تمام نصف الميل الاعظم الى جيب نصف
الميل الاعظم مثناة بالتكرير .

ونحن وان كنا بينا ما اردنا من ذلك فاننا بعد لم نذكر طريق
 مانا لاوس فانه يقول ان نسبة جيب - ح م - الى جيب - ا م
 كنسبة جيب - ح م - الى جيب - ح د - مثناة بنسبة جيب
 ا د - الى جيب - ا م - لأنه يجعل جيب - ح د - ا د - وسطين
 بين جيب - ح م - ا م - و - ا د - ح د - متساويان فيلقى نسبة
 جيب - ح د - الى جيب - د ا •

ونحن فقد بينا اية نسبة هي التي تتألف من نسبة جيب-حـم

الى جيب - ح د - ومن نسبة جيب - اد - الى جيب - ام - ساوت
 قوسى - ح د - قوس - اد - واختلفتا وذلك انا بينا ان تلك النسبة
 هى التى تتألف من نسبة جيب زاوية - م ب ج - الى جيب زاوية
 د ب ج - ومن نسبة جيب زاوية - اب د - الى جيب زاوية - م
 ب ا - بل فى هذه الصورة لأن نسبة جيب - ب ز - الى جيب - زل
 مؤلفة من نسبة جيب - ف ن - الى جيب - ف ع - التى هى نسبة
 زاوية - م ب ج - الى جيب زاوية - دل ج - ومن نسبة جيب
 ب ع - الى جيب - ب ل - ونسبة جيب - ل ه - الى جيب - ه ن
 مؤلفة من نسبة جيب - ع س - الى جيب - س ن - ومن نسبة
 جيب - ل ب - الى جيب - ب ع - ومن نسبة جيب - ع س
 الى جيب - س - هى نسبة جيب زاوية - اب د - الى جيب زاوية
 م ب ا - ونسبتا جيب - ل ع - الى جيب - ب ل - وجيب - ب
 ل - الى جيب - ل ع - متكافيتان فبقى النسبة المؤلفة من نسبة
 جيب - زن - الى جيب - زل - ومن نسبة جيب - ل ه - الى
 جيب - ه د •

وقد بينا ان - ه ن - تساوى - زل - فقد تبين ما اورده
 مانالاوس على ما ذكره، وهو ان نسبة جيب - ح م - الى جيب
 م ا - مؤلفة من نسبة جيب - ب ز - الى جيب - زل - ومن نسبة
 جيب - ل ه - الى جيب - ه ن - وذلك ما اردنا ان نبين •

ولأن - ن ز - تريد (١) على الربع قوسا متساوية - له ن
و- ن ل - ربع فان تلك النسبة نسبة جيب - ل ه - الى جيب - ه ن
بالتكرير ولذلك قلنا في نسبة مجموع القوس من فلك البروج
ومطالعها في الفلك المستقيم الى جيب فضل ما بينهما انها كنسبة
جيب تمام نصف الميل الاعظم الى جيب نصف الميل الاعظم مثناة
بالتكرير .

وما نالاوس حين يفرض احد الضلعين اقل من ربع فانه يفعل
ذلك لكي يمكنه اخراج القسي التي يخرجها للبرهان والبرهان
واحد سواء كان ذلك الضلع اكثر من ربع او كان اقل لأنه ان كان
اكثر من ربع يعمل بتلمى الضلعين الى نصف دائرة فيتأدى بنا الامر
الى عمل واحد وليس هذا الشكل وحده مما يحتاج الى فضل بيان
ولا ايضا سبيل اصلاح هذا الكتاب كله على هذا السبيل فان فيه
اشكالا اذا اصلحناه اصلحناها على عدة وجوه كما يقتضيه الشكل
الذي يكون الكلام فيه كاشكل الذي اورده بعد ثلاثة اشكال
من شكله هذا .

فانه يقول اذا كان شكل ذو ثلاثة اضلاع واخرجت من
نقطة رأسه الى قاعدته قوسان فاحدثنا فيما بينهما وبين ضلعي الشكل
زاويتين متساويتين فان النسبة المؤلفة من نظائر اقسام القاعدة
مساوية لنسبة نظيري الضلعين احدهما الى الآخر في القوة وعكس

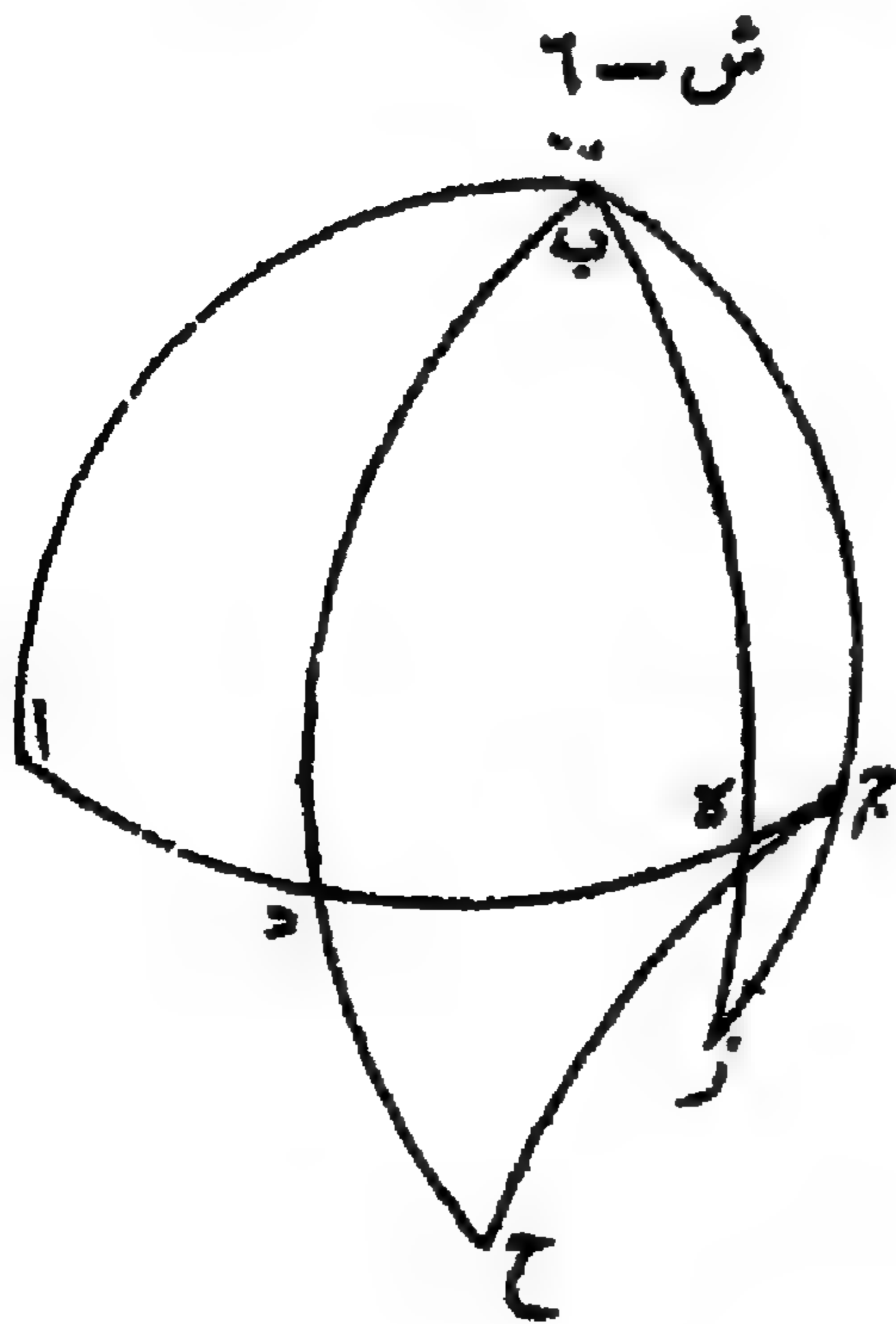
ذلك ايضا •

ثم يقول فليكن شكل ذو ثلاثة اضلاع عليه - ا ب ج
 ولنخرج من نقطة - ب - الى قاعسدة - ا ج - قوسا - ب د
 ب ه - ولتكن زاويتا - ا ب د - ج ب ه - متساويتين ، فاقول
 ان نسبة المربع الكائن من نظير قوس - ا ب - الى المربع الكائن
 من نظير قوس - ب ج - كنسبة السطح الكائن من نظيرها في
 نظير - ا ج - الى السطح الكائن من نظير - د ج - في نظير - ح ه •
 برهان ذلك انا نخرج من نقطة - ج - الى قوسى - ب ه
 ب د - قوسى - ح ز - ج ح - اخراجا تكون به زاوية - ح ز ب
 مساوية لزاوية - ا ب ه - وتكون به زاوية - ج ح د - مساوية
 لزاوية - ا ب د - ثم نبني البرهان على هذا فيكون صحيحا الا ان
 ب ج - اذا كان ربعا فانه ليس يخرج من - ج - الى - ب د
 قوس يحيط معه بزاوية اصغر من زاوية - ح ب د - ولا ايضا
 يوجد جيبان يكون جيب - ب ج - وسطا بينهما الا اذا كانا
 مساويين لجيب - ب ج - اذا كان ربعا فجيبه مساو لنصف القطر
 وليس يفرض مانالاوس - ب ج - اقل من ربع •

وابوالفضل الهروى قد استمر على برهانه مانالاوس
 ولم يذكر هذا المعنى فالوجه الاعم في البرهان هو هذا لأن زاويتي
 ح ب ه - ا ب د - متساويتان فان زاويتي - ح ب د - ا ب ه
 متساويتان

متساويتان •

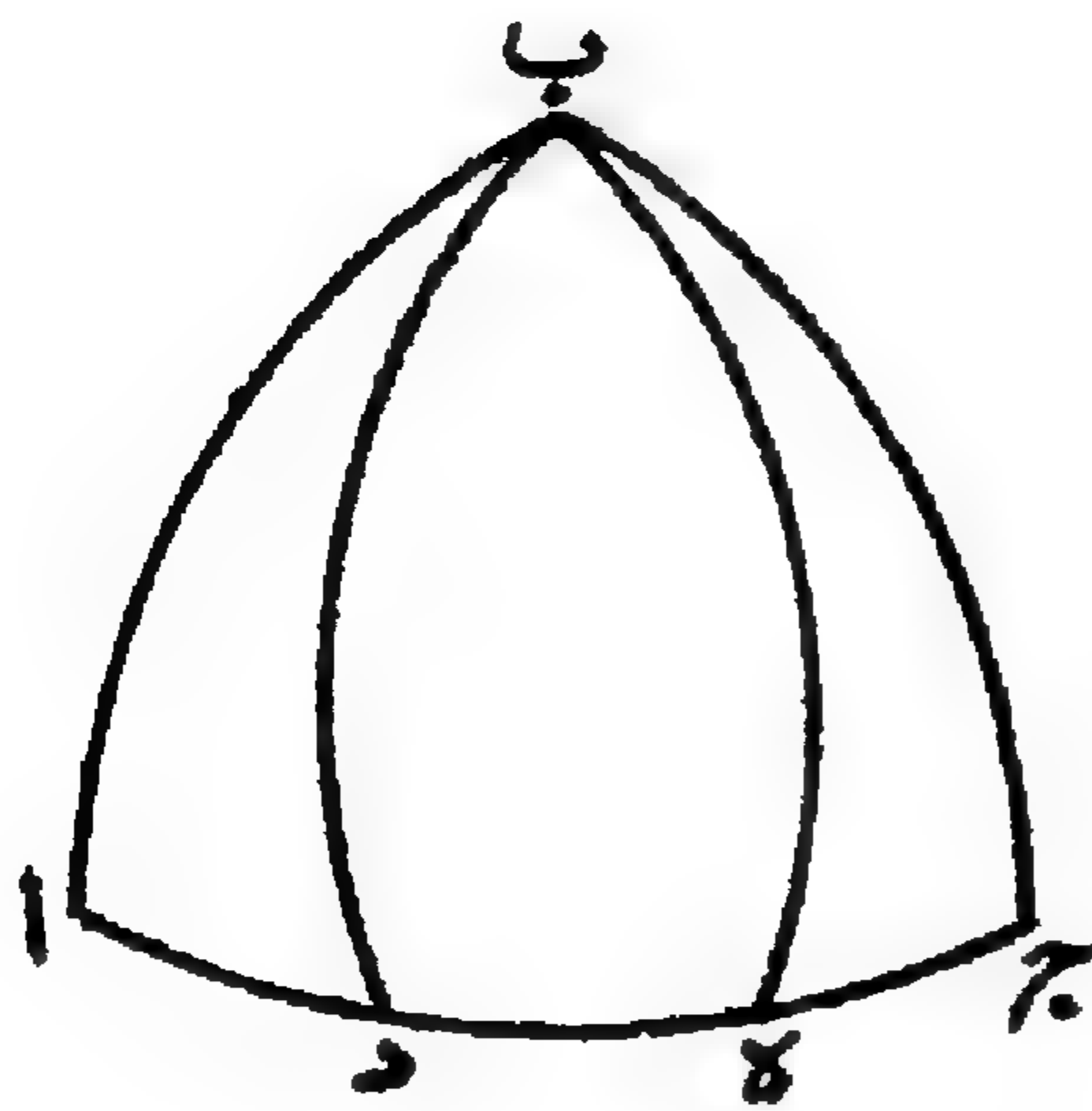
ونحن ان جعلنا جيبي - اب - ب ج - وسطين فيما بين
 جيبي - اه - ح د - ونسبة جيبي - اه - الى جيبي - اب - كنسبة
 جيبي زاوية - اب ه - الى جيبي زاوية - ه - ونسبة جيبي - ب ج
 الى جيبي - ج د - كنسبة جيبي زاوية - د - الى جيبي زاوية
 ح ب د - المساوية لزاوية - ه - وهاتان النسبتان اللتان لجيب زاوية
 ه - الى جيبي زاوية - ان ه - ولجيب زاوية - ح ب د - هي
 نسبة جيبي زاوية - د - الى جيبي زاوية - ه - فنسبة جيبي - اه
 الى جيبي - ح د - كنسبة جيبي - اب - الى جيبي - ب ج - مثناة
 بنسبة جيبي زاوية - د - الى جيبي زاوية - ه •



وايضا فان نسبة جيبي - اد - الى جيبي - اب - كنسبة
 جيبي زاوية - اب د - الى جيبي زاوية - د - ونسبة جيبي

ب ج - الى جيب - ح ه - كنسبة جيب زاوية - ه - الى جيب
 زاوية - ح ب ه - المساوية لزاوية - ا ب د - فنسبة جيب - ا د
 الى جيب - ح ه - اذا جعلنا جيبي - ا ب - ب ج - وسطين بينهما
 ايضا كنسبة جيب - ا ب - الى جيب - ب ج - مثناة بنسبة
 جيب زاوية - ه - الى جيب زاوية - د - وهاتان النسبتان اللتان
 لجبي زاويتي - ه د - من هذه النسب الاربعة تتكافأ فتكون النسبة
 المؤلفة من نسبة جيب - ا ه - الى جيب - ح د - ومن نسبة جيب
 ا د - الى جيب - ح ه - كنسبة جيب - ا ب - الى جيب - ب ج -
 مثناة بالتكرير وذلك ما اردنا ان نبين *

• ش - ٧



ونوع آخر من اشكال هذا الكتاب ، قال اذا كانت في
 بسيط كرة دائرتان من الدوائر العظام وكانت كل واحدة منهما
 مائلة على الاخرى وتعلت على احدهما نقطتان غير متقابلتين على
 القطر واخرج منهما الى الدائرة الاخرى عمودان فان نسبة نظير

القوس الواقعة فيما بين مسقطي العمودين الى نظير القوس التي فيما بين
النقطتين اللتين تعلمنا كنسبة السطح القائم الزوايا التي تحيط به قطر
الكرة وقطر الدائرة التي تماس إحدى الدائرتين وتوازي الدائرة
الآخرى الى السطح القائم الزوايا الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين
تمران بالنقطتين اللتين تعلمنا على إحدى الدائرتين العظيمتين وتوازي
الدائرة الاخرى منهما •

فليكن على كرة من الدوائر العظام عليها - اب - ب - ج
ولتكن كل واحدة منهما مائلة على الاخرى وتعلم على - اب
تقطي - ده - وتخرج من تقطى - ده - الى - ب - ج - عمودي
دج - ه - ج •

فاقول ان نسبة نظير قوس - ج ح - الى نظير قوس - د
ه - كنسبة السطح القائم الزوايا الذي يحيط به قطر الكرة وقطر
الدائرة الموازية لدائرة - ب ج - التي تماس دائرة - اب - الى
السطح القائم الزوايا الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين تمران
بنقطتي - ده - ويوازيان - ب ج - وذلك كذلك الا ان نجد بجيب
قوس - ج ح - الى جيب - ده - نسبة ابسط من هذه النسبة فان
نسبة جيب - ج ح - الى جيب - ده - كنسبة قطر الدائرة التي تمر
من نقطة تقاطع الدائرتين يبعد مساو لفضل ما بين - ب ج - والربع
وتكون موازية لدائرة - ب ج - الى قطر الدائرة التي تمر بنقطة

هـ - وتكون موازية لدائرة - ب ج - وكنسبة قطر الدائرة التي تمر من نقطة التقاطع يبعد مساو لفضل ما بين - ب ج - والربع الى قطر الدائرة التي تمر على نقطة - د - وتكون موازية لدائرة - ب ج - فليكن - ب ز - مساويا لفضل ما بين - ب ج - والربع و - ب ل - لفضل ما بين - ب ح - والربع ونخرج - ح هـ - ح د - الى قطب ب ج - وليكن - ك - ونخرج قوسي - ك ز - ك ل - العظيمتين وننقلها الى تقطى - س - م - من دائرة - ب ج -

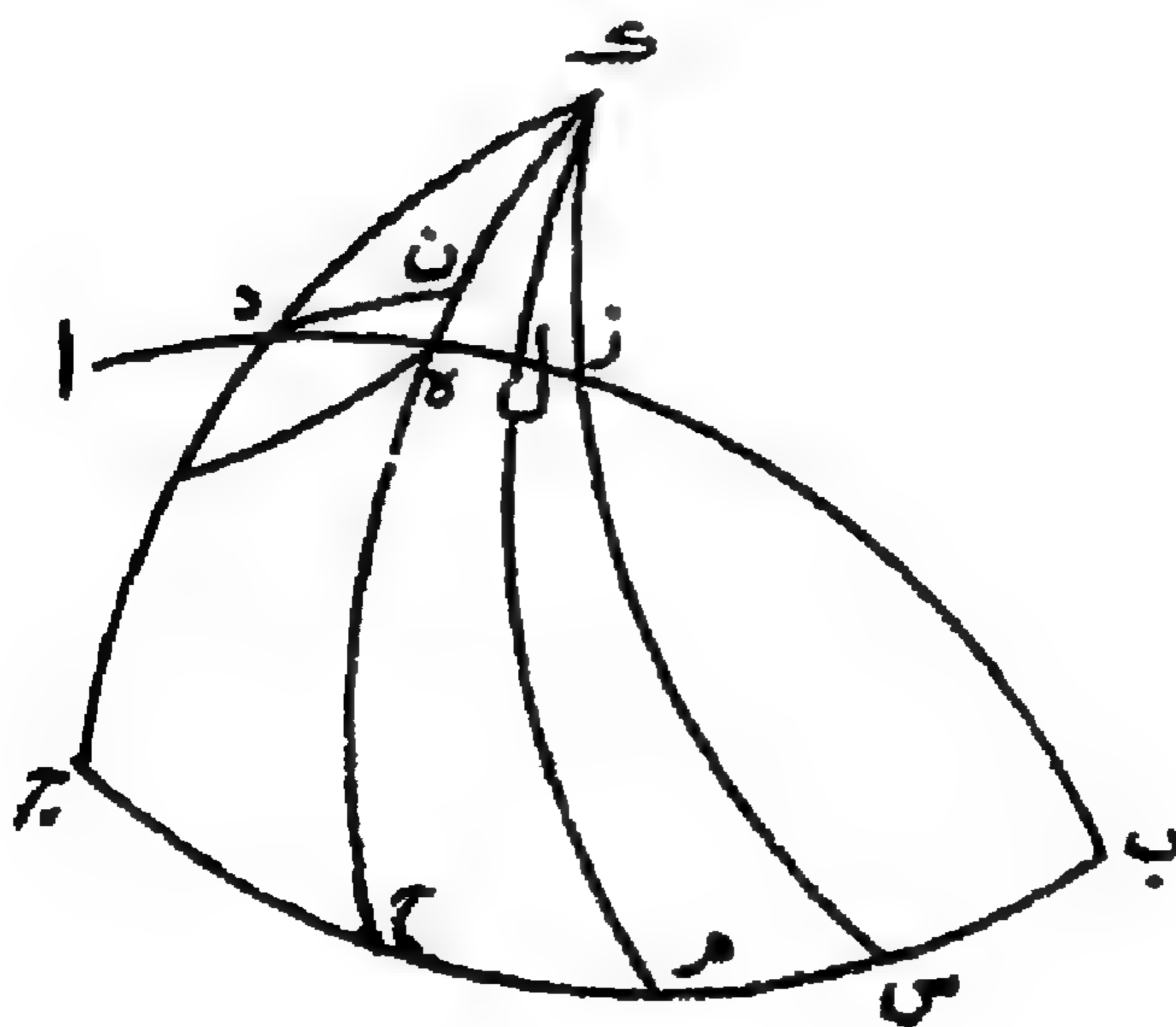
وايضا نخرج من نقطة - هـ - الى قوس - ك ج - عمود هـ ط - ومن نقطة - د - الى قوس - ك ح - عمود - د ن - فنسبة جيب - ج ح - الى جيب - هـ ط - كنسبة جيب - ح ك - الى جيب - ك هـ - ونسبة جيب - هـ ط - الى جيب - د هـ - كنسبة جيب زاوية - د - الحادة الى جيب زاوية - ط - القائمة فبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د هـ - كنسبة جيب زاوية - د - الحادة الى جيب - ك هـ - وزاوية - د - تقدر تمام ميل تمام - ب ج - وقد جعلنا - ب ز - مساويا لتمام - ب ج - فنسبة جيب - ج ح - الى جيب - د هـ - كنسبة جيب - ك ز - الى جيب - ك هـ -

وايضا فان نسبة جيب - ج ح - الى جيب - د ن - كنسبة جيب - ح ك - الى جيب - ك د - ونسبة جيب - ب د - الى جيب

جيب - د ه - كنسبة جيب زاوية - ه - الحادة الى جيب زاوية - ن
القائمة بالمساواة في النسبة المضطربة نسبة جيب - ج ح - جيب
د ه - كنسبة جيب زاوية - ه - الحادة الى جيب - ك د - واذا
جعلنا - ب ل - مساويا لتمام - ب ح - وزاوية - ه - الحادة تقدر
تمام ميل - ب ح - فان نسبة جيب - ك ل - الى جيب - ك د
كنسبة جيب - ج ح - الى - د ه - وذلك ما اردنا ان نبين •

وامشياء اخر سوى التي ذكرنا لها طرق من البرهان غير
الذي اتى به صاحب الكتاب لا تكون دون ما تضمنه ولكني
انوى باصلاح هذا الكتاب باسره ، فالذي قدمت هاهنا على سبيل
الاشارة الى الغرض فيما انوى كاف ان شاء الله تعالى وحده •

ش - ٨



تمت المقالة بحمد الله

والصلوة على محمد وآله

مقالة

في

منازعة اعمال الاسطرلاب

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
المتوفى في عشر الثلاثين واربعمئة من الهجرة

في البرهان على حقيقة المسئلة التي

وقعت بين ابي حامد الصغاني وبين منجمي الري

فيها منازعة، وهي من الاعمال بالاسطرلاب

الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف الثمانية

حيدرآباد الدكن

صانها الله تعالى عن جميع بلايا الزمن

١٣٦٦ هـ
سنة
١٩٤٧ م

تعداد الطبع ١٣٥٧ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

قال ابو نصر منصور بن علي بن عراق
انه وقعت الى مقالة لابي حامد الصغاني يذكر فيها ان
منازعة جرت بينه وبين منجمي الري في مسألة من معرفة
الاسطرلاب .

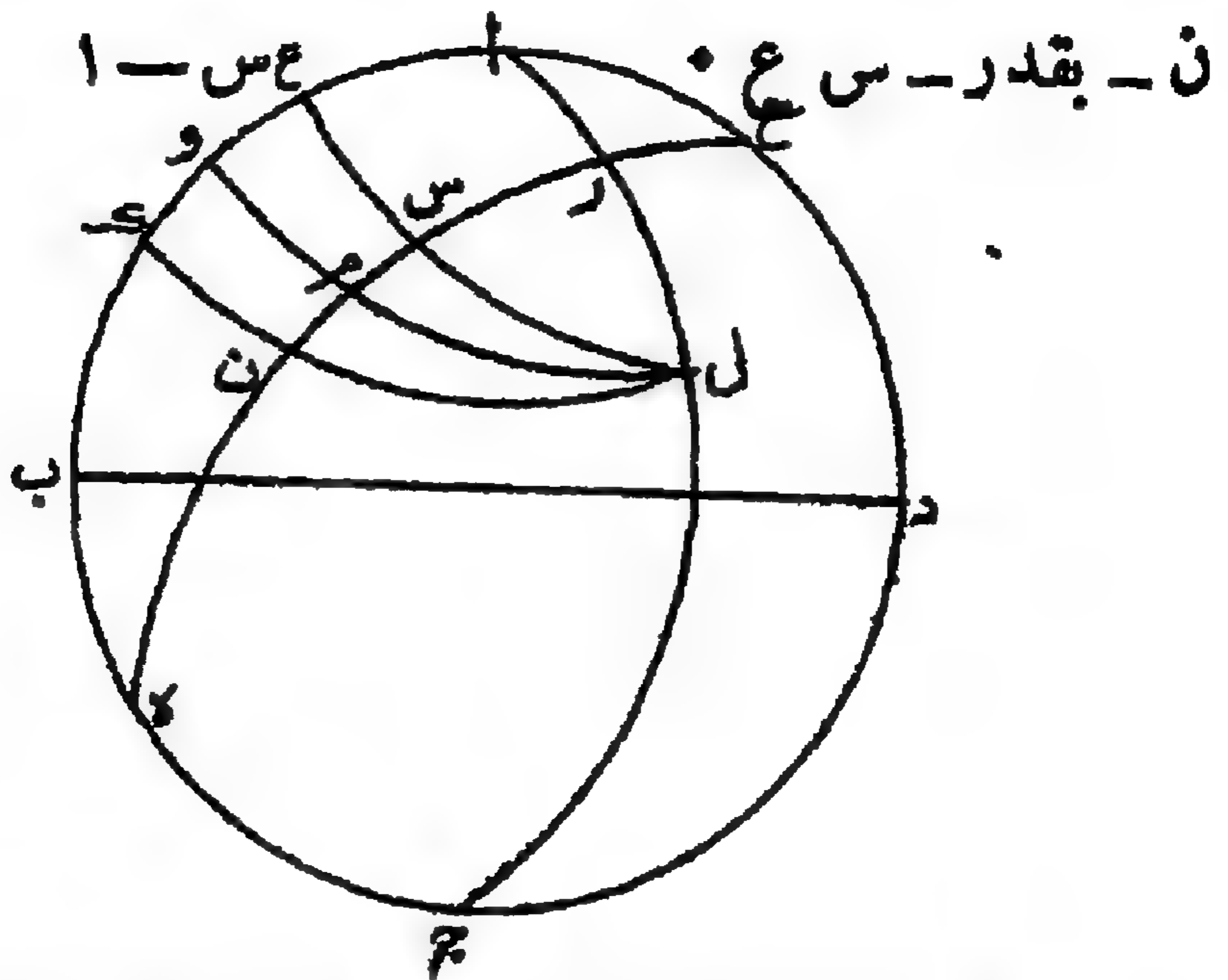
قال اذا كان الارتفاع بمدينة الري ستة وثلاثين جزءا
والشمس في اثني عشر درجة من الدلو فوضعناها على مقنطرة ستة
وثلاثين واردا ان نضع على تلك المقنطرة الدرجة التاسعة من الدلو
تحرك العنكبوت الى جهة المشرق ام الى جهة وسط السماء .

فحكى عن ابي الفضل الهروي انه قال تحرك العنكبوت الى
جهة المشرق لتقع تسع درجات على تلك المقنطرة ، وحكى عن غيره
ايضا مثل ذلك ثم دق على الجميع .

وانا اظن ان جواب ابي الفضل هذا خرج من غيرنية منه
كما يندر من العالم الزلل ان لم يفكر وايا ما كان فان الصواب مع ابي
حامد ولكنه اورد مثالا بالحساب ووعد انه تفرد رسالة للبرهان

إلا أني لم أقف له بعد على ذلك فاحيت ان ايته انا واثبته •
 فاقول انه يمكن ان تكون درجتان بارتفاعين متساويتين
 يكون الطالع في ارتفاع المتأخرة الى خلاف توالي البروج من
 الطالع في ارتفاع التي الى توالي البروج اكبر درجا الى تواليها ايضا •
 ونرسم للبرهان دائرة - ا ب ج د - للافق ونربعها بقطري
 ا ج - ب د - ونرسم - ز ج - نصف فلك نصف النهار و - ه ز ح
 نصف فلك البروج ولتكن نقطة - ل - نقطة سمعت الرأس ونخرج
 قوس - ل م - قائمة على فلك البروج و - ل س - بين نقطة - م
 ونقطة - ز - التي على فلك نصف النهار ونأخذ - م ن - مساوية
 لس م - ونرسم قوس - ل ن - من دائرة عظيمة ونخرجها جميعا
 الى نقط - ك - ف - ع - من الافق فلأن - م س - تساوي - م ن
 وكلا - م ح - م ه - ربع فأن - ح س - تساوي - ب ه - ونسبة
 جيب - س ع - الى جيب - س ح - كنسبة جيب - م ف - الى
 جيب - م ح - وكذلك ايضا نسبة جيب - ب ك - الى جيب
 ب ه - كنسبة جيب - م ف - الى جيب - م ه - فس ع - تساوي
 ب ك - فدرجة - س - التي الى خلاف توالي البروج من - ن
 اذا كان ارتفاعها مساويا لارتفاع - ن - المرصود اعني - ب ك
 كان الطالع واحدا، واذا كانت الدرجة التي أخذ ارتفاعها
 مساويا - لس ع - بين نقطتي - س - ن - وبين ان ارتفاعها
 يكون

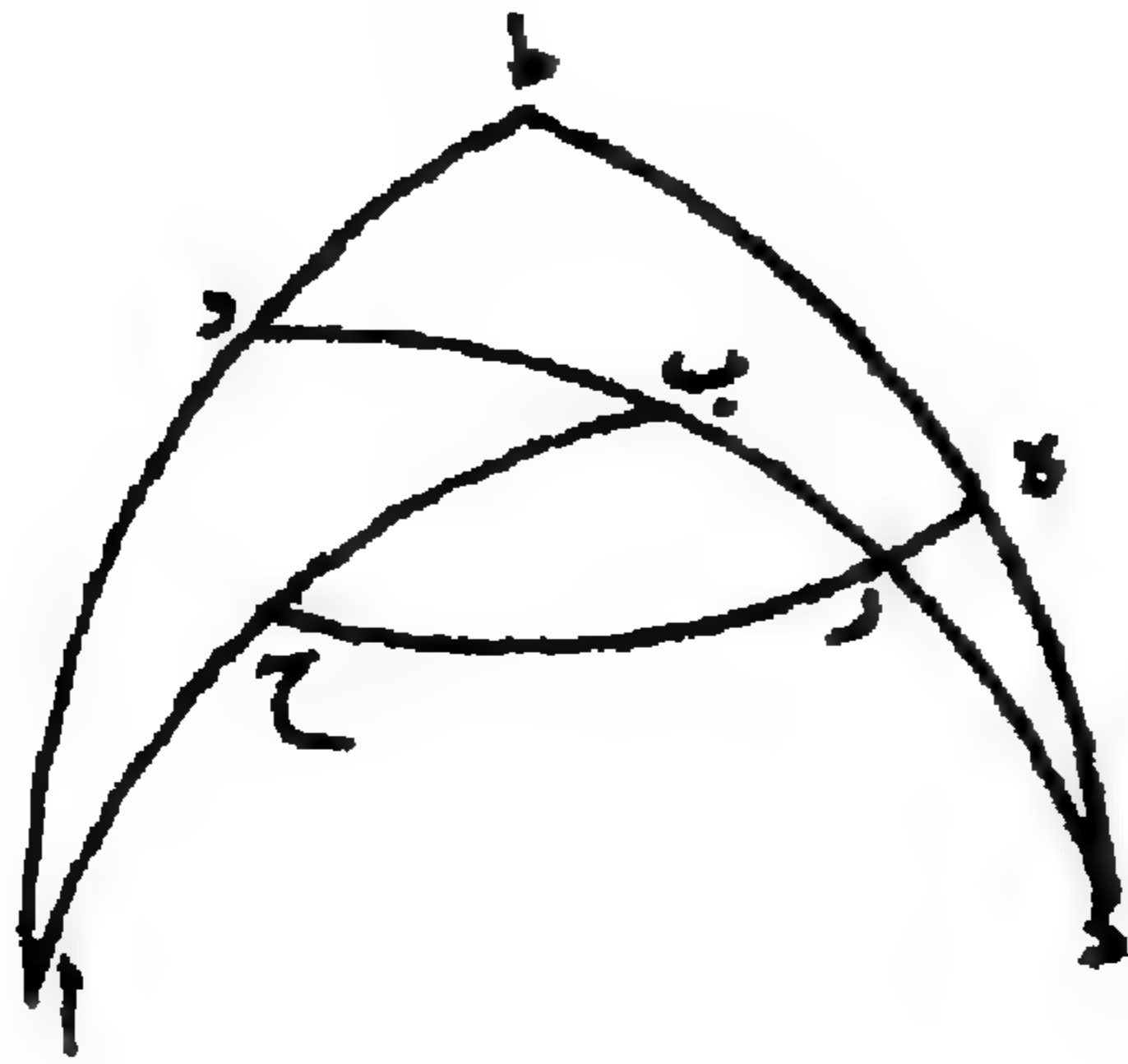
يكون اكثر من - س ع - اذا صار ارتفاع - س - قوس
 س ع - فيكون الدائر اكثر مما يكون اذا كان ارتفاع تلك
 الدرجة التي بين - س - ن - بقدر - س ع - فيكون الطالع الى
 توالي البروج من الطالع وقت ارتفاع تلك الدرجة التي - س



فقد تبين كيف يكون الطالع الى توالي البروج وقت
 ارتفاع الدرجة المتقدمة الى خلاف توالي البروج بقدر الارتفاع
 المرصود للدرجة التي الى توالي البروج وذلك ما اردنا ان نبين .
 فاما اذا اعطينا درجتين بارتفاعين مفروضين متساويين ونريد
 ان نعلم من اي عرض يتفق ذلك فانا تقدم لذلك هذه المقدمة .
 اذا كانت الزوايا التي من تقاطع الافق وفلك البروج على
 جزء مفروض معلوم فان عرض البلد معلوم فليكن - ا ب - ربع
 فلك البروج و - ا ج - اقصا ما وتقطعة - ا - من فلك البروج
 وزاوية - ب ا ج - معلومة .

فأقول ان عرض البلد اعنى ميل افق - اج - معلوم .
 برهانه انا نخرج قوس - ب ج - التى يعد الربع من - ا
 عمودا على - اب - ونخرجها من نقطة - ب - حتى يلتقى فلك
 نصف النهار وليلقه على - د - فيكون - د - سمت الرأس لأن
 دائرة - ح ب د - قائمة على الافق ولأن - ا - معلوم فان نقطة - ب
 ايضا معلومة وجهتها من معدل النهار معلومة فلتكن - ه ز - قطعة
 من معدل النهار ونقطة - ه - على فلك نصف النهار ونخرج - د ه ط
 فيكون من فلك نصف النهار و - د ه - عرض البلد اعنى ميل افق
 اح ط - ونخرج - ه ز - الى نقطة - ح - من فلك البروج
 فزاوية - ز - الحادة بقدر تمام ميل تمام - ب ح - لأن زاوية - ب
 قائمة و - ب ح - معلوم لأنه بعد - ب - المفروض من نقطة التقاطع
 فزاوية - ز - الحادة معلومة وكنسبة جيب زاوية - ز - الحادة الى
 جيب زاوية - ه - القائمة ونسبة جيب - د ه - المطلوب الى جيب
 د ز - و - د ب - من اجل انه تمام - ب ج - الذى بقدر زاوية - ا
 المعلوم معلوم و - ب ز - من اجل انه ميل - ب - الثانى معلوم
 فد ز - الحاصل معلوم - فد ه - معلوم وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ٢

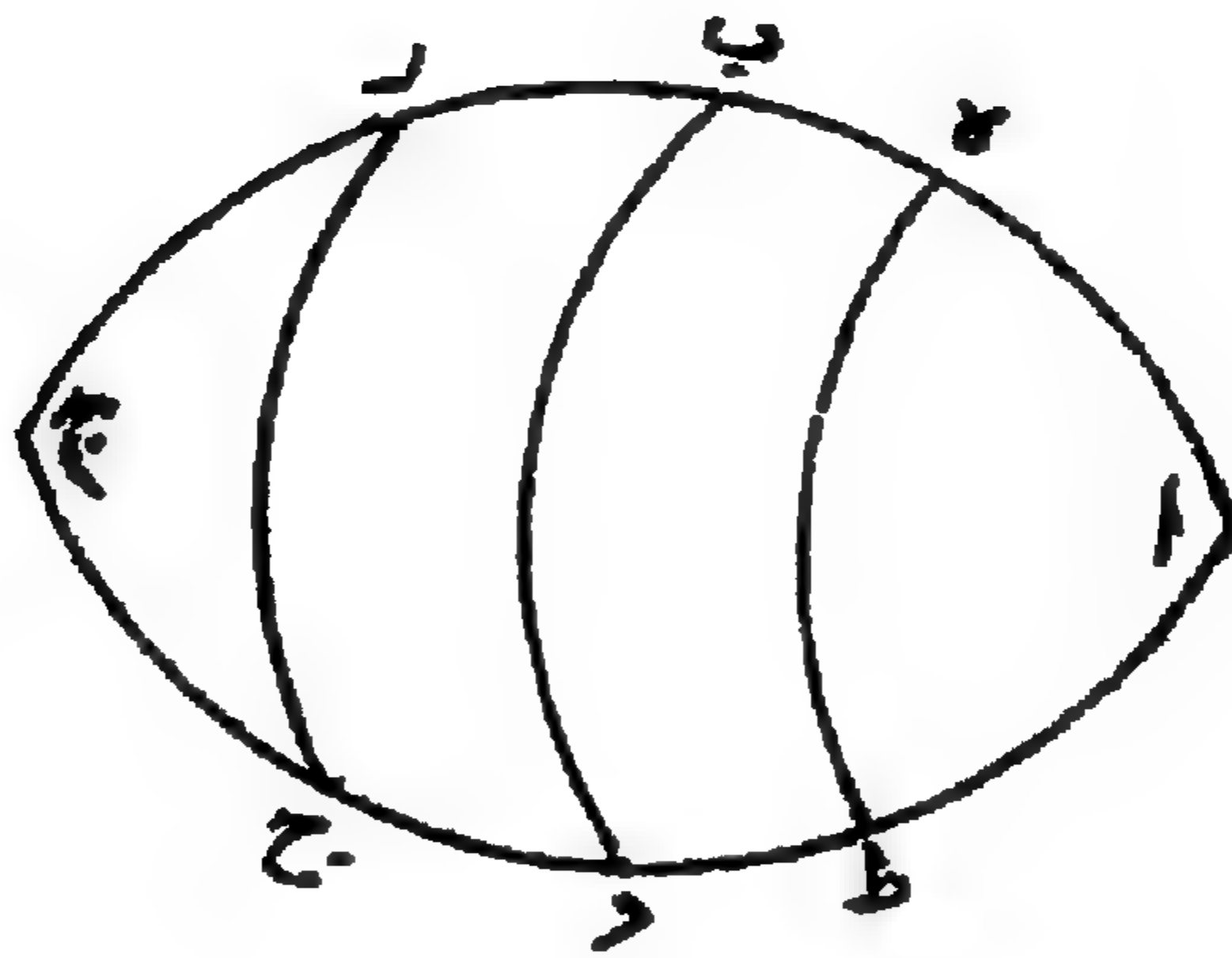


واذ قد تقدم هذا فانا نفرض الدرجتين - هـ - ز - وبنصف
 قوس - هـ - ز - على - ب - ونتمم - ب - ا - ز - ربعا ونجعل نسبة جيب
 زاوية - ب - ا - د - الى جيب الارتفاع المفروض كنسبة الجيب كله
 الى جيب تمام - ب - هـ - وتم نصف دائرة - ا - ب - ج - ا - د - ج
 ونخرج اعمدة - ز - ح - ب - ج - هـ - ط - من دوائر عظام فتكون كل
 واحدة من - ز - ح - هـ - ط - متساوية للارتفاع المفروض لأننا قد جعلنا
 نسبة جيب زاوية - ا - د - اعني جيب - ب - د - الى جيب الارتفاع
 المفروض كنسبة الجيب كله الى جيب - ا - هـ - وتلك نسبة جيب
 ب - د - الى كل واحد من جيب - ز - ح - هـ - ط - وبما قد منا فيل
 دائرة - ا - ج - على معدل النهار يكون معلوما فان كانت قوس
 ز ب - تقع دون فلك نصف النهار فنقطة - ز - اذا كان ارتفاعها
 مساويا للارتفاع المفروض الذي لنقطة - هـ - فان الطالع يكون
 واحدا وجزء - ا - ز - هـ - في جهة المشرق وفي عكس ذلك في جهة

المغرب

المغرب من النصف الآخر اذا كان جميعا في جهة المغرب وفيما هو
 اكثر عرضا من هذا العرض الذي يخرج واقل من الذي يوجب
 ان تكون ارتفاع - زح - لدرجة - ز - على فلك نصف النهار يتفق
 ان يكون الطالع وقت ارتفاع - ز - بقدر الارتفاع المفروض
 لنقطة - ه - الى توالي البروج من الطالع وقت ارتفاع - ه - ذلك
 الارتفاع لأن - ه - يكون اقرب الى فلك نصف النهار فيكون
 ارتفاع - ه - اكثر من المفروض وذلك ما اردنا ان نبين •

ش - ٣



ونبين ان ذلك ان اتفق في جهة المشرق في النصف الذي
 من اول الجدى الى آخر الثوأمين وفي جهة المغرب اعني في الباقي
 من النهار في النصف الآخر الذي من اول السرطان الى آخر
 الراعي وفي عكس ذلك في كل عرض وفي كل جزء يكون وسط
 السماء من النصف الذي من اول الجدى الى آخر الثوأمين فانا ان

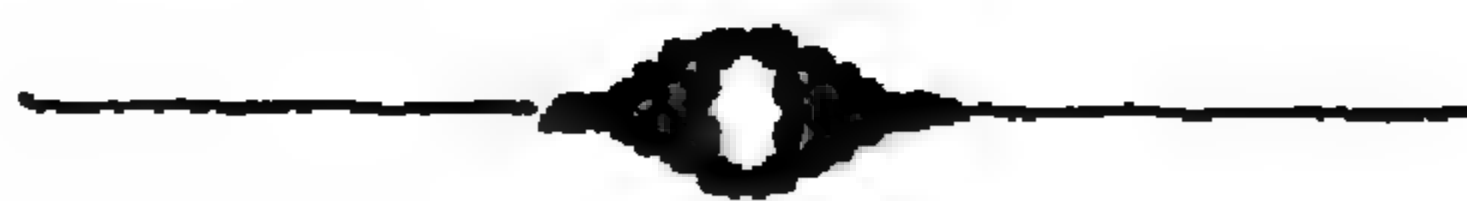
استخرجنا القوس التي تسمى تعديل الطالع وهو زيادة ما في جهة
المشرق من فلك البروج على الربع ثم فرضنا عليها جزءا ما قد
يوجد جزء بل اجزاء من فلك البروج تكون في جهة المشرق معه
ويكون الطالع وقت ارتفاع ما للجزء المتقدم الى خلاف البروج
بذلك القدر من الارتفاع الى توالي البروج وهو اي جزء فرض
في جهة الطالع من الدائرة التي تحد عرض اقليم الرؤية اقرب من
هذه الدائرة من الجزء المتقدم الى خلاف توالي البروج بينها وبين
فلك نصف النهار، فقد اتينا من الذي وعده ابو حامد ولم يقع (١)
كان انجز بما فيه كفاية لهذا المعنى .

والحمد لله رب العالمين وصلواته

على نبيه محمد وآله الطاهرين

تمت الرسالة

بمؤنه تعالى



رسالة

دوائر السموت في الاسطرلاب

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين
المتوفى في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة

الى ابي الريحان محمد بن احمد البيروني رحمه الله
في محازات دوائر السموت في الاسطرلاب

الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية

. حيدرآباد الدكن

حرسها الله تعالى عن البلايا والفتن

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

بسم الله الرحمن الرحيم

ذكرت اعزك الله ان طرقا من الحساب في معرفة مجازدوائر
السموت في الاسطرلاب على الافق وعلى مدار الجدى وطرقا صناعية
لاستخراج ذلك وقعت اليك مجردة عن برهان تسكن النفس اليه
وانه وان كان كل ذلك منسوبا الى افاضل من اهل الصناعة فان
الامان من غلط ناقل اوسهوه ومما لا يكاد يسلم منه النسخ لا يحصل
لك الا بتحصيل البراهين والوقوف على علل تلك القوانين •
وسألت ان ابين لك ما يتضح لي منه فاجبتك الى ملتصك
وهذا حين ابتدء فيه فاحكى ما حكيت على نحو ما اديته ثم اذكر
برهانه بعقب ما اذكره منه طريقا طريقا ان شاء الله تعالى •

حكاية الطريقين

الذين اسندتهما الى ابي محمود حامد بن الحصر الخجندى في استخراج
مجازدوائر السموت بالصناعة •

اما الاول فلتكن دائرة - اب ج د - مدار الحمل في صفحة

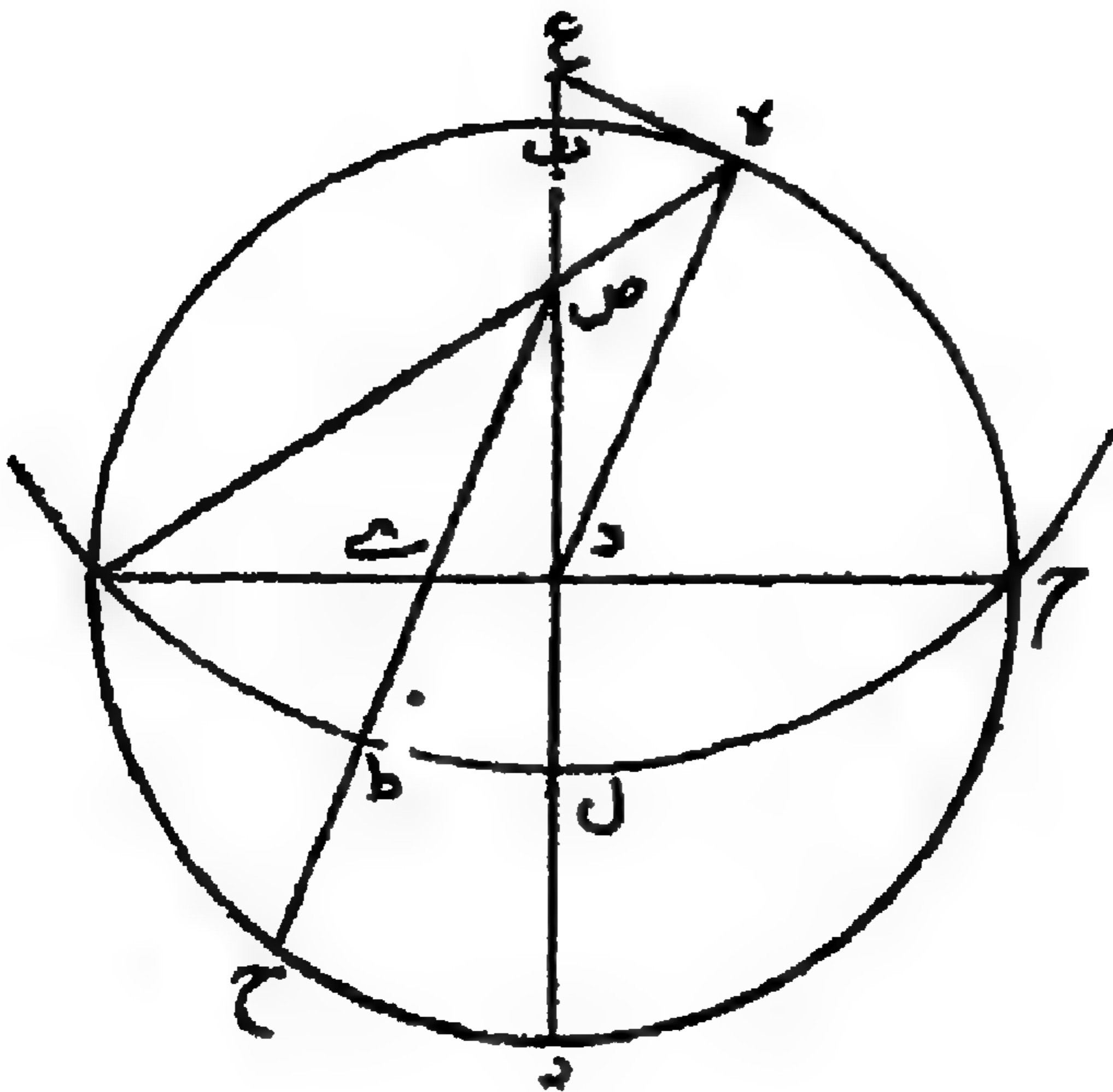
الاسطرلاب ومركزها - ز - ونقطة - ا - المشرق ونقطة - ب -
الجنوب وقوس - ا ل ج - من الافق •

ونقراض قوس - ب ه - مساويا للعرض الذي عملت له
الصفحة ونصل - ا ص ه - فتكون نقطة - ص - سمت الرأس
ونأخذ قوس - ا ح - بمقدار بعد الدائرة التي نريد ان نعملها في
الاسطرلاب من دوائر الارتفاع التي تحد ابعاد السموت عن
خط الاعتدال ونجيز على نقطة - ه - خط - ه ع - مماسا لدائرة
ا ب ج د - ونصل - ع ب ح - ونخرج - ط ي - موازيا لخط
ب ز د - فتكون نقطة - ط - محازيا لتلك الدائرة من الافق •

فاذا اردنا دائرة تجوز على نقطة - ط - وكل واحدة من
نقطتي سمت الرأس والرجل هي الدائرة المقصودة •

واما الطريق الثاني فقد حكيت عن ابي محمود انه عمل على
ما وصفناه مدة الى ان ظهر له ان فصل - ص ط ح - مر على نقطة
ط - فاغناه ذلك عن اخراج خطوط - ه ع - ع م ه - ي ط •

ش - ١



برهان العمل الاول فنقول اما اولاً فلأن خط - ا ص - الذي
يمر على سمت الرأس وخط - ا ج - يحيطان بالزاوية التي توتر تمام
عرض البلد على محيط الدائرة فان - ا ص - اذا اخرج فصل من
الدائرة في جهة - ب - قوساً مساوية لعرض البلد - فه ب - مساو
لعرض البلد ولأن - ع ه - تماس الدائرة على نقطة - ب - فانه
يكون عموداً على - ه ز - اذا وصل وذلك يكون زاوية - ه ع ز
بمقدار تمام عرض البلد فتكون نسبة - ع ز - الى نصف قطر الدائرة
اعني - ه ز - كنسبة الجيب كله الى جيب تمام عرض البلد فلنرسم
الآن دائرة - ا ب ج - فلك نصف النهار و - ا ج - نصف معدل

النهار و - د ه - قطعة من الافق بقدر بعد السموت عن خط نصف
النهار و - ب ه س - ربع الدائرة الموازية لمعدل النهار التي تمر على
نقطة - ه ه -

ونفرض مركز الكرة نقطة - ز - والقطب نقطة - ب -
ونصل - ب ز - وننفذه الى سطح - ب ه س - ولنلقه على
ح - ونصل - ح س - ونخرج - ه ك - موازيا لقطر - ا ج -
نجعل نسبة - زع الى - زب - لنسبة الجيب كله الى جيب - ا د -
اغنى تمام العرض ونجعل - ا ط - مساويا - لد ه - ونصل - ع ط -
ونقيم عمود - زى - على سطح فلك نصف النهار فهو يلقى
ع ط - ولنلقه على - ي - ونصل - كى - ي ب - فاقول ان خط
ك ب - خط واحد مستقيم .

برهانه انا نخرج عمود - ط ل - على قطر - ا ج - فيكون
مساويا لجيب - د ه - و - ك ح - جيب - ه ن - المساوى
لجيب - د ه - لأن كلتا دائرتى - د ه - ه ن - قائمتان على - ا ب ج -
فط ل - ك ح - متساويان و - ز ح - جيب - ان - لأنه بعد
ما بين المركزين من الدائرتين المتوازيتين ونسبة - از - الى جيب
زل - اغنى جيب تمام - د ه - كنسبة جيب - ا د - الى الجيب كله
فنسبة - زح - الى - زل - كنسبة - ب ز - الى - د ع - فاذا
بدلنا فان نسبة زح - الى زب - كنسبة - ل ز - الى - زع - واذا

برهاننا للعمل الثاني فلنفرض للعمل الثاني الذي ذكر
 ابو محمود انه شرعيه بعد استمراره مدة على العمل الاول الذي اتينا
 البرهان عليه دائرة - ب د ل ص - لفلك نصف النهار والقطب
 ب - و - ل ز - القوس المفروضة من الافق ونقطة - ص - سمت
 الرأس و - د ح - من معدل النهار قوسا مساوية - ل ل ز - ونرسم
 قوسى - ب ح ص ز - وننفذهما حتى يلتقيا على نقطة - س - ونخرج
 من المركز وهو - ه - ه س - الفصل المشترك ونصل - ب ح
 بخط مستقيم ونخرجه حتى يلقي فضل - ه س - على نقطة - ك
 ونصل - ك ز - ز ص - فاقول انه خط واحد مستقيم .

برهان ان زاوية - ز ب ح - مساوية لزاوية - ل ص ز
 لأن - ب - قطب - د ح - و - ص - قطب - ا - و - د ح - تساوى
 ل - ز - فزاوية - س ب ص - تبقى مساوية لزاوية - س ص ب - فقوسا
 ب س - س ص - متساويتان ولكن قوسى - ب ح - ص ز
 متساويتان فتبقى قوس - ح س - مساوية لقوس - ز س - فان نحن
 اخرجنا من تقطى - ح - س - الى الفصل المشترك عمودين لقياه على
 نقطة واحدة فلنخرجهما وليكونا - ح ط - ز ط - ونصل - ه ب
 ه ص - ونخرج ايضا من تقطى - ح - ز - وخطى - ح ع - ز ع
 موازيين لخطى - ب ه - ه ص - فليلتقيا الفصل المشترك على نقطة
 واحدة .

حكاية الطريق الذي نسبته الى ابي سهل وبلجن (١) بن رستم
الكوهي .

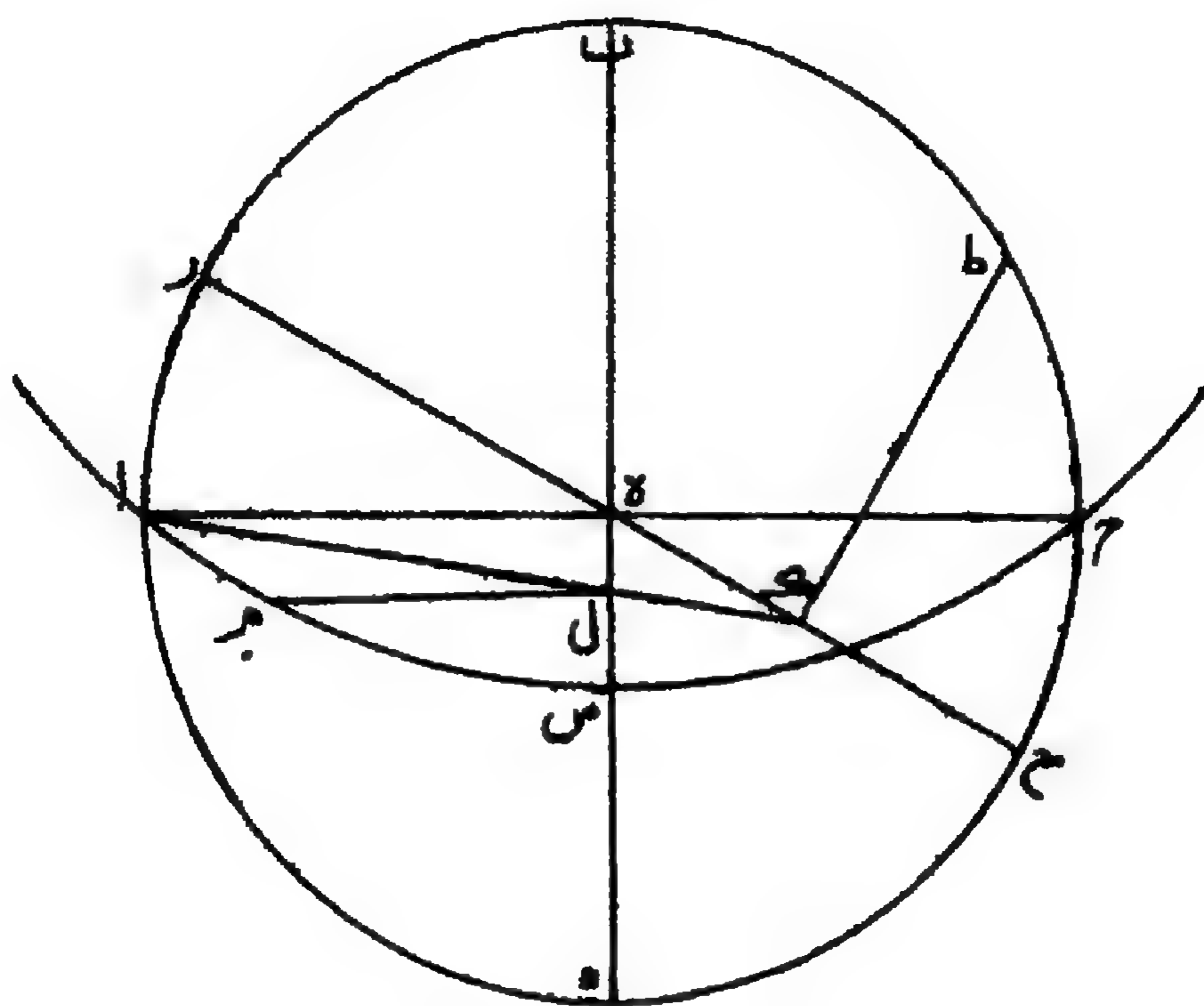
وحكيت عن ابي سهل الكوهي عملا في مثل ذلك ذكرت
انه اودعه كتابه في صنعة الاسطرلاب وهو هذا .

لتكن دائرة - ا ب ج د - مدار الحمل في الصفيحة على
مركز - ه - والافق - ا س ج - وكل واحد من قوسى - ا ز
ج ح - عرض البلد و - ح ط - بمقدار بعد الدائرة المطلوبة عن
فلك نصف النهار ونخرج عمود - ط ل - على - ز ح - ونصل
ال ك - ونخرج - ل م - موازيا لقطر - ا ج - فتكون نقطة - م
مجاز تلك الدائرة من الافق .

برهاننا لهذا لعمل فلنرسم دائرة - ا ب ج د - لفلك نصف
النهار ونربعها بقطرى - - ا ه ج - ب ه د - ونفرض نقطة - ا
القطب و - ه ح - نصف قطر الافق ونقطة - ك - موقع العمود من
منتهى البعد عن فلك نصف النهار من نقطة - ز - اعنى نأخذ من
نقطة - ح - قوس - ح م - في احدى الجهتين بقدر ذلك البعد
ونخرج من نهاية القوس عمودا الى - ه ح - ونصل - ا ك - يقطع
ب د - على - ل - فيكون - ه ك - جيب بعد ا ل سمت عن خط
الاعتدال و - ه ل - ه ك - في سطح الاسطرلاب واحد اعنى في
السطح المماس للكورة على نقطة - ج ز - لنفرضه سطح - ج س

ونخرج اليه - الك - يلقاه على - س - قدس - في ذلك السطح
جيب بعد السميت عن خط الاعتدال •

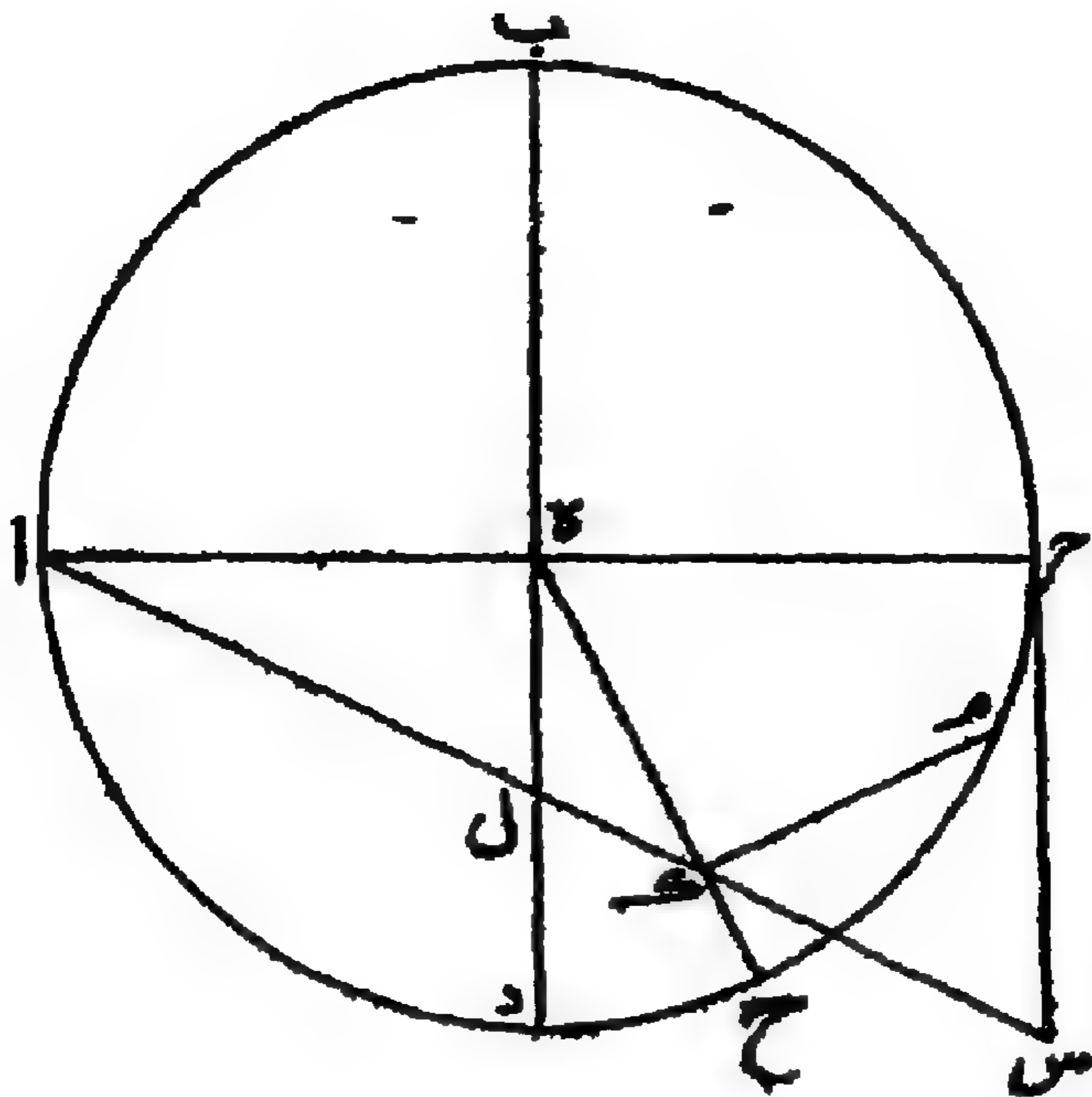
۴-۱



فنحن ان اردنا دائرة - ا ب ج د - مدار الحمل وأخذنا د ح
بقدر عرض البلد ووصلنا - ه ح - ثم جعلنا - ح ك - الجيب المعكوس
لبعد السميت عن خط نصف النهار ووصلنا - ا ك - يقطع - ب د
الذى فرضناه في سطح الاسطرلاب خط نصف النهار كان - ه ل
نظير (١) لأن نصف قطر مدار الحمل يقع موقع - ا ج - الذى هو
قطر الكرة فيكون - ه ل - جيب بعد السميت عن خط الاعتدال
واذا اقمنا على - ب د - عمودا على نقطة - ل - انتهى من
الافق الى محاز الدائرة الموصوفة وذلك ما اردنا ان نبين •

(۱) هتا خرم فی الاصل

ش - ٥



حكاية الطريقين اللذين اسندتهما الى احمد بن عبد الله المعروف

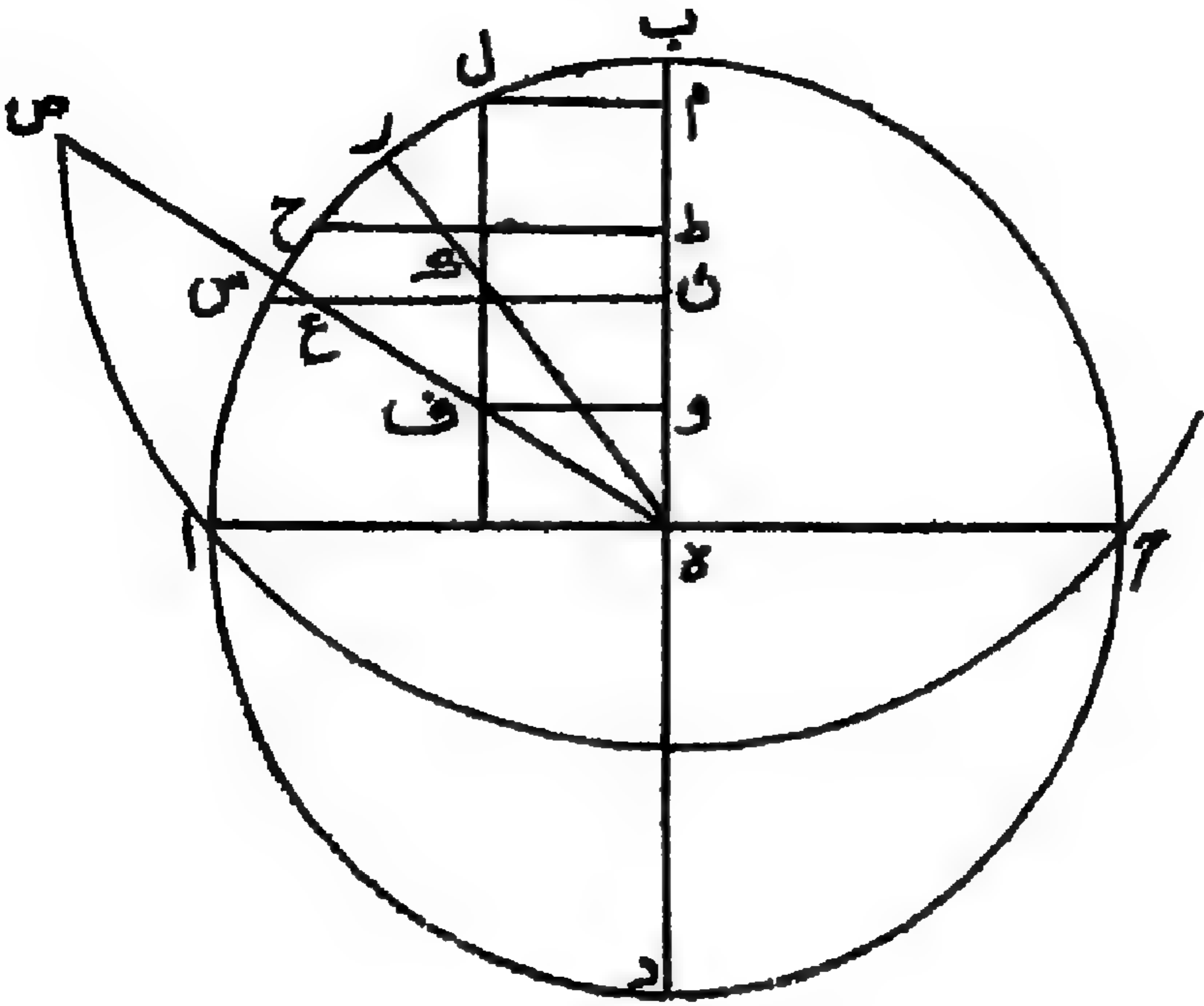
بجبش •

واوردت بعد ذلك طريقين لبش الحاسب ذكرت انه جاء
باحدهما في كتابه في صنعة الاسطرلاب المسطح مرسلان غير برهان
كعاداته في اكثر تصنيفاته وهو هذا •

لتكن دائرة - ا ب ج د - لمدار الحمل في الصفيحة والافق
ج ا ص - وفرض - ج ز - مساويا لعرض البلد و - ا ح - بعد
السمت عن الاعتدال ونقصل - ه ك - مثل - ه ط - ونخرج كلا
موازيين - له ب - وننزل عمود - ل م - على - ب ه - ونخرج
ك س - موازيا - له ا - ونجعل - ه ع - مثل - ه م - ثم نخرج
ه ع - فليلقى الافق على - ص - وعليه مجاز تلك الدائرة •

ش - ٦

ش - ٦



وانه اتى بالآخر فى كتابه صنعة الاسطرلاب الشمالى والجنوبى

مرسلا كذلك عاريا عن البرهان •

وهو هذا فلتكن دائرة - اب ج د - مدار الحمل فى الصفيحة

ونأخذ - از - بقدر عرض البلد - و - زت - بقدر هذا السموت عن

الاعتدال ونصل - زه - ونخرج عليه عمود - ح ه - و - ط ك •

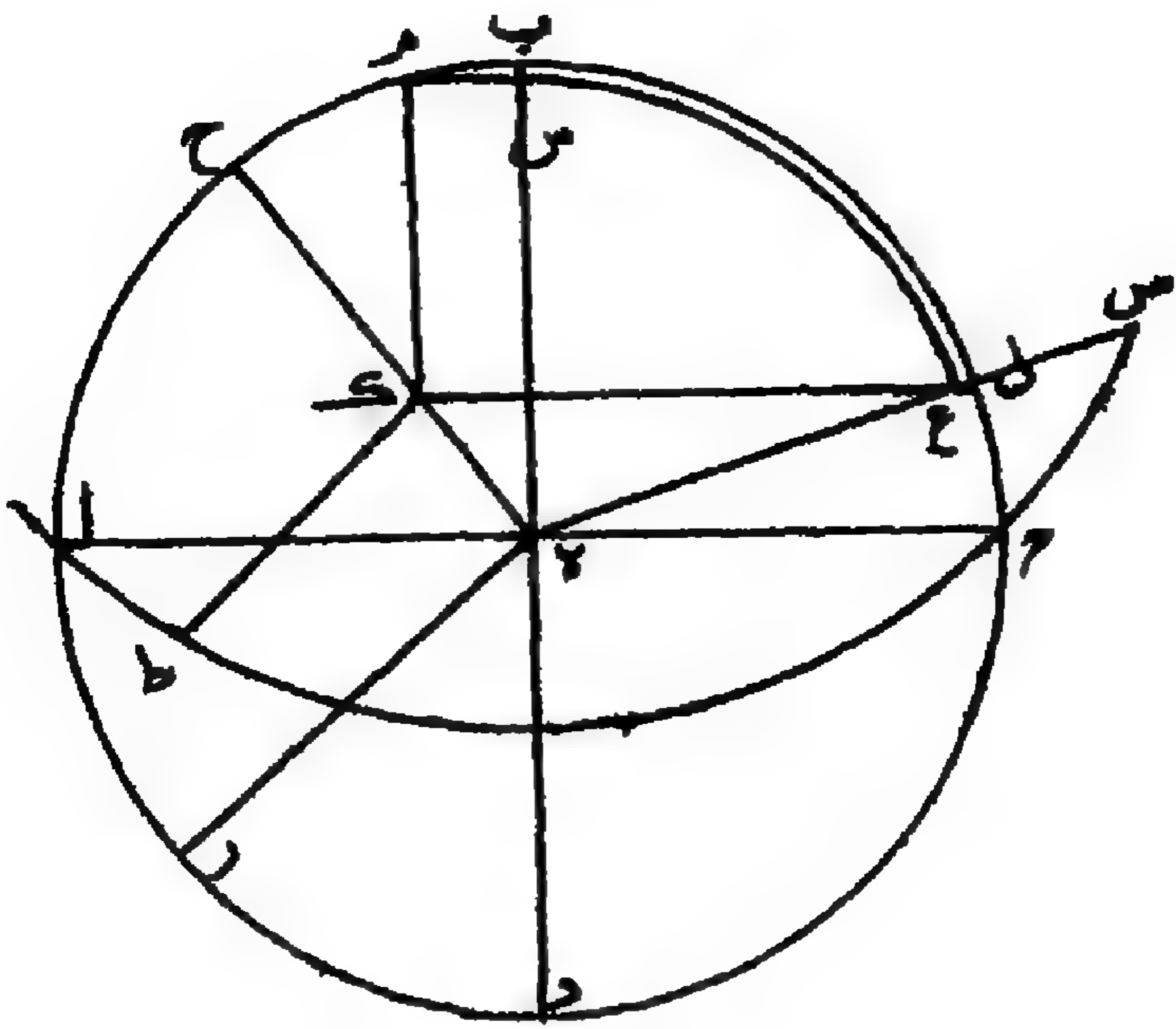
موازيا - لزه - و - كل - موازيا - له ح - و - كم - موازيا

له ب - و - م س - عمودا على - ب ه - وندير على مركز - ه

ويبعد - ه س - قوس - س - ونخرج - ه ع ص - فيكون - ص

مجاز تلك الدائرة على الافق •

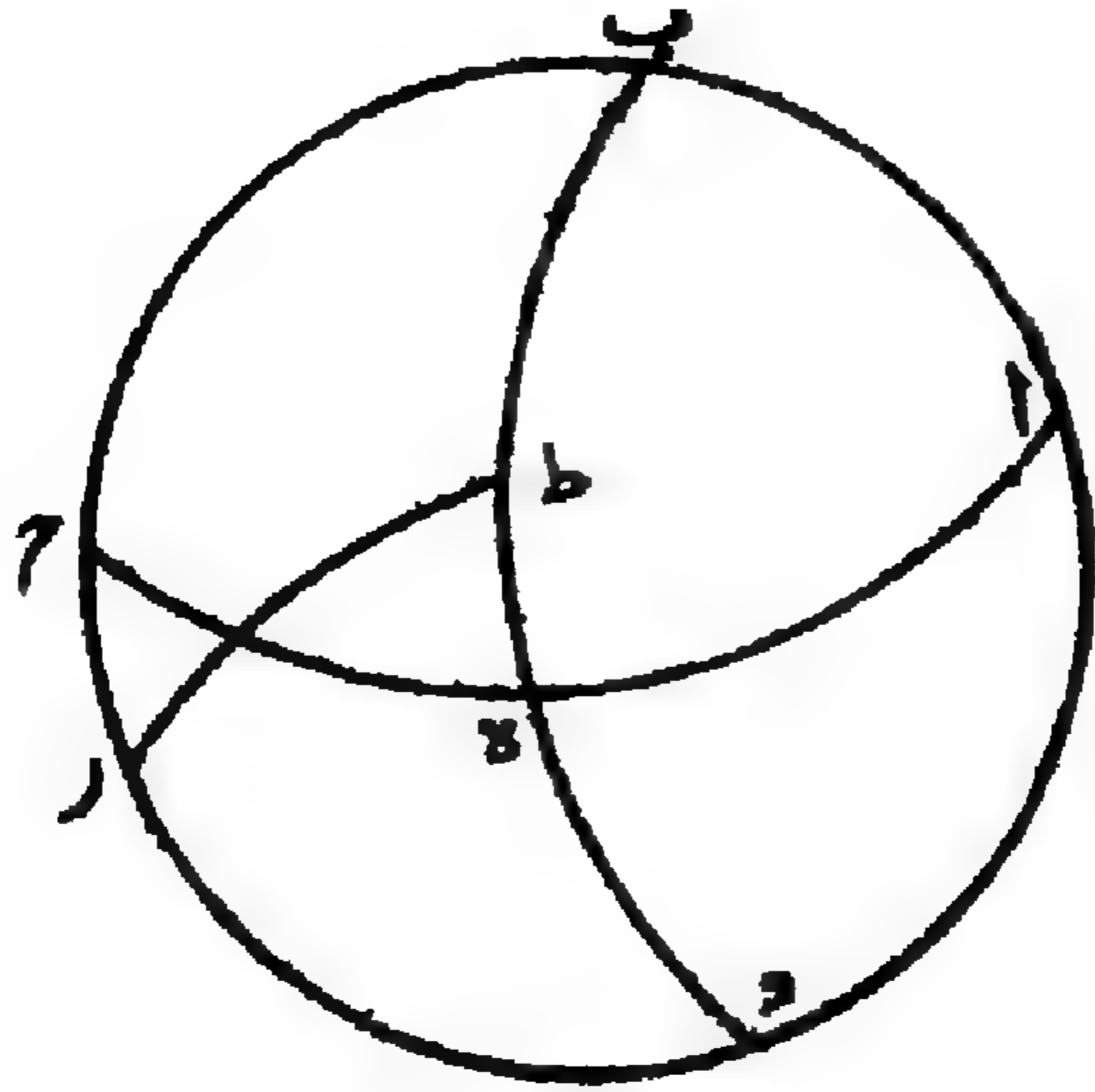
ش - ٧



برهاننا لهذين العاملين المذكورين، وتقدم للبرهان عليهما
 هذه المقدمة، ليكن - ا ب ج د - فلك نصف النهار و - ب هـ د
 نصف معدل النهار و - ا هـ ج - نصف الافق المفروض - و ح
 النقطة المفروضة منه ونخرج عليها وعلى قطب دائرة - ب هـ د - ربع
 ز ح ط - من دائرة عظيمة فلأن زاوية - ح - الحادة بمقدار تمام
 ميل - ب ط - من الميل الذي اعظمه - ب ج - الذي هو تمام
 عرض البلد فان نسبة جيب - هـ ح - الى الجيب كله كنسبة جيب
 هـ ط - الى جيب تمام ميل - ب ط - وكذلك نسبة جيب - ز ج
 الى جيب زاوية - ح - الحادة كنسبة جيب - ز ح - الى الجيب
 كله اغنى جيب زاوية - ج - وذلك ما اردنا ان تقدم به .

ش - ٨

ش - ٨



ثم نعود فنقول انه معلوم ان نقطة - ه - في سطح الاسطرلاب
يقع موقع القطب و - ه - ص - موقع بعض الدوائر التي تمر على
القطب فاذا كانت التي تمر على نقطة - ط - جازت من الافق على
نظيره نقطة - ح - في الشكل المتقدم واذا كان - ه - ك - المساوي
له - ط - جيب بعد الجزء المفروض من الاعتدال و - ز - ب - تمام
عرض البلد كان ما يقع من خط - ك - ع - الموازي لاج - بين
نقطة - ك - وبين خط - ه - ب - جيب ميل بعد الجزء المفروض
من الاعتدال لأن ميله الاعظم بمقدار تمام العرض ولذلك يكون
ه - م - جيب تمام ميل الجزء المفروض واذا اخرجنا - ك - موازيا
له - ب - و - ل - م - موازيا - لاج - كان - ل - م - مساويا - لك - ن
فيبقى - ه - م - جيب تمام ميل البعد المفروض الذي هو في الشكل

المتقدم جيب - زح - ونسبة - هـ ك - الى - هـ ن - كنسبة الجيب
كله الى جيب عرض البلد يقع موقع تمام الميل الاعظم على هذا
الوضع ونسبة - هـ ك - الى جيب القوس التي تحل محل مطالع قوس
هـ ك - اعني نسبة جيب - هـ ح - في الشكل المتقدم الى جيب
هـ ط - كنسبة الجيب كله الى جيب تمام ميل تمام تلك المطالع فنسبة
هـ ن - الى جيب تلك المطالع كنسبة جيب العرض الذي يحل محل
تمام الميل الاعظم الى جيب تمام ميل تمام تلك المطالع وتلك نسبة
هـ ع - اعني جيب تمام ميل بعد الجزء من الاعتدال الى الجيب كله .
فان نحن اخرجنا من نقطة - ب - على قطر - هـ ب - عمود
ف - و - كان - هـ و - جيب مطالع بعد الجزء من الاعتدال لأن نسبة
هـ ن - الى - هـ و - كنسبة - هـ ع - الى - هـ ف - الذي هو الجيب
كله فنقط - هـ ف - الذي يحد مطالع بعد الجزء من الاعتدال من
الافق على الجزء المفروض .

واما الشكل الثاني فهو هذا الاول بعينه إلا انه ينبغي ان
يؤخذ - اح - مساويا لعرض البلد - لاز - فان العمل حيثذ يصح .
واظن هذا سهو من الناقلين والوراقين دون حبش وذلك
ما اردنا ان نبين .

حكاية حساب الجيب المعكوس لمجاز دوائر السموت في
دائرة الافق في الاسطرلاب لبعض علماء هذه الصناعة ، وذكرت

انك وجدت عملا في معرفة مجاز دوائر السموت في دائرة الافق
بالطريق الحسابي ولم تقف على اسم صاحبه ومتولييه وهو هذا •

اذا اردنا ذلك جعلنا بعد السموت المفروض عن فلك نصف
النهار جيبا معكوسا وقسمنا مربع وتر العرض على وتر تمام العرض
الى نصف دائرة ونقصنا ما خرج من وتر تمام العرض الى نصف
دائرة وما بقي •

اما اذا كان السموت المفروض شماليا فانا نضربه في الجيب
المعكوس ونقسم المجتمع على وتر تمام العرض الى نصف الدائرة
ونقص ما يخرج من الجيب المعكوس ونضرب الباقي في قطر
الافق في الاسطرلاب ثم نقسم المجتمع على ما يبقى من قطر الدائرة
اذا نقصنا منه ما نقصناه من الجيب المعكوس المخرج فهو الجيب
المعكوس في دائرة الافق في الاسطرلاب لمجاز دائرة السموت •

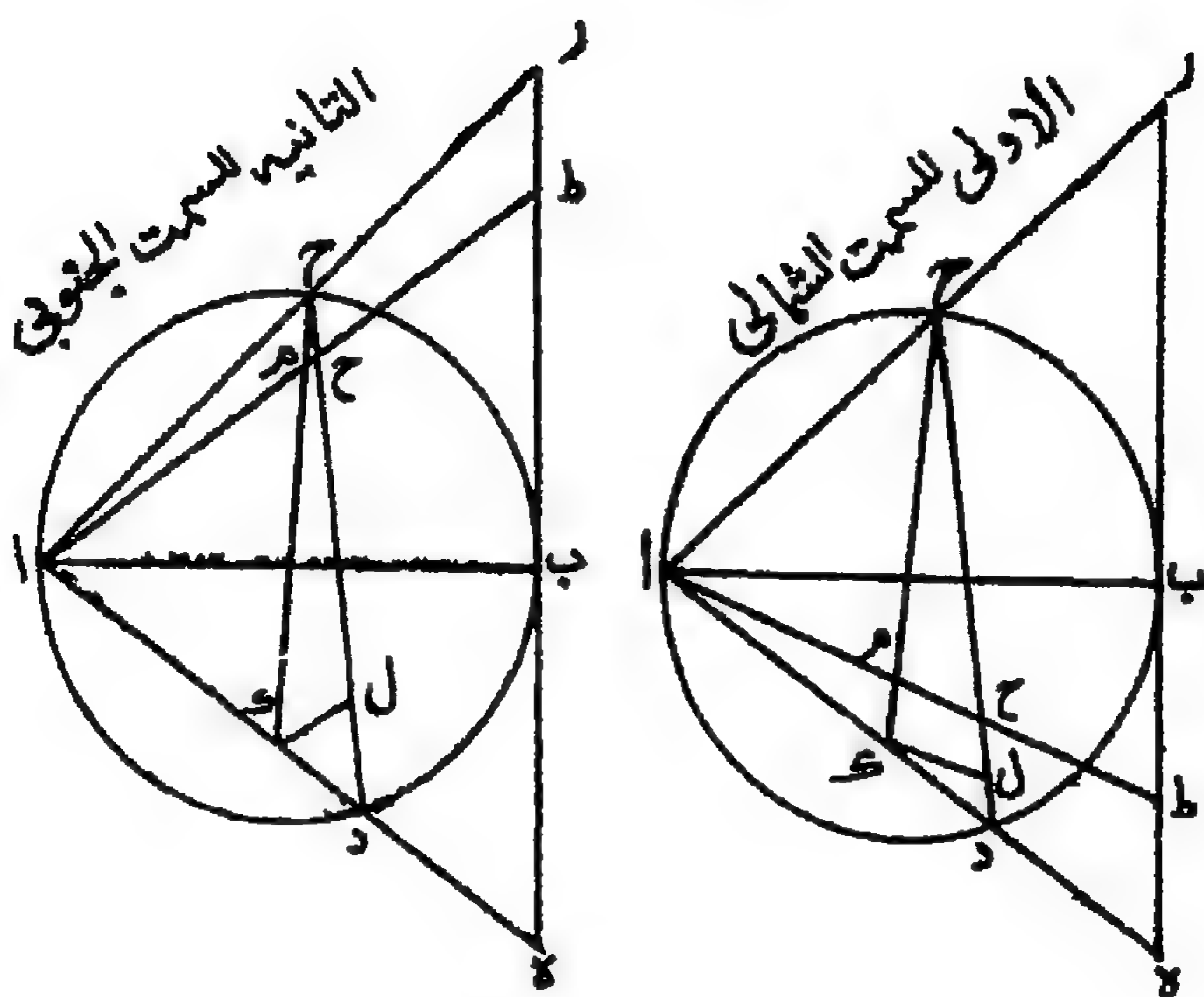
واما اذا كان السموت المفروض جنوبيا فانا نضرب قطر
الدائرة منقوصا منه الجيب المعكوس فيما يبقى من وتر تمام العرض
الى نصف الدائرة ونقسم المجتمع على وتر تمام العرض الى نصف
الدائرة فما خرج ننقصه من القطر ونحفظه ثم نضرب الجيب
المعكوس في قطر الافق في سطح الاسطرلاب ونقسم ما حفظناه
فنخرج الجيب المعكوس لمجاز دائرة السموت في افق الاسطرلاب
فبعد مثله من اجزاء قطر الافق في دائرة الاسطرلاب ونخرج من

النقطة التي انتهينا اليها خطا موازيا لخط المشرق والمغرب يقطع الافق على محاز تلك الدائرة •

برهاننا لهذا الحساب المذكور نرسم دائرة - ا ب - لفلك نصف النهار ولتكن نقطة - ا - القطب الجنوبي - و ج د - قطر الافق وخط - د ب ز - قطره في سطح الاسطرلاب ونصل - ا ج اد - ونخرجهما الى نقطتي - ه - ز - ونخرج - ج ك - عمودا على - ا ب - ونفرض - د ح - في السموت الشمالي الجيب المعكوس لبعده السموت عن خط نصف النهار و - ج ح - الجيب المعكوس في السموت الجنوبي لبعده عن خط نصف النهار ونصل - ا ح - ونخرجه الى نقطة - ط - من قطر الافق نتعلم على نقطة تقاطعه مع ح ك - علامة - م - ونخرج - ك ل - موازيا - ل ا ح - فلأن زاوية - ب ا ه - مساوية زاوية - ك ج ا - وزاوية - ج ا ك مشتركة فان نسبة - د ا - الى - ا ج - كنسبة - ا ج - الى - ا ك فاذا - قسمنا مربع - ا ج - على - اد - خرج - ا ك - وصار معلوما فيبقى - ك د - معلوما ونسبة - اد - الى - د ك - كنسبة ح د - الى - دل - و - ح د - الجيب المعكوس في الدائرة الاولى وفي الثانية تمام الجيب المعكوس الى القطر كله فاذا تقصنا - دل - من الجيب المعكوس في الدائرة الاولى ومن تمام القطر في الثانية بقي - ح ل - ونسبة - ح ل - الى - ل ج - كنسبة - ك م - الى

م ج - ولكن من اجل ان نسبة - ه ط - الى - ك م - كنسبة
ه ا - الى - اك - وكذلك نسبة - ه ز - الى - ك ج - فان نسبة
ه ز - الى - ك ح - كنسبة - ط ه - الى - ل م - وفي التبديل
نسبة - ز ه - الى - ه ط - كنسبة - ج ك - الى - ك م .

ش-۹



وقد كان تبين ان نسبة - ج ك - الى - ك م - كنسبة - ج
ل - الى - ل ح - فنسبة - د ه - الى - ه ط - كنسبة - ج
ل - الى - ل ح - و - ط ه - في الشكل الاول الجيب المعكوس في
الافق وفي الثاني تمام الجيب المعكوس الى قطر الافق وذلك ما اردنا
ان نبين •

عمل الفرغاني في ذلك على ما حكيمته فاما الحساب الذي زعمت ان الفرغاني ذكره في كتابه الكامل انه اخذ بكل واحد من تمام العرض وبقاى العرض من نصف الدور ما يحياهما في جدول انصاف اقطار المدارات وجمعها وحفظ نصف الجملة ثم ضرب جيب تمام بعد الدائرة المطلوب سمتها عن مطلع الاعتدال في جيب تمام عرض البلد وقسم المجتمع على الجيب كله وقوس ما خرج من القسمة ووضع تلك القوس في مكانين وترك احدهما على حاله وتقص الآخر من مائة وثمانين واخذ بكل واحد منها ما يحياهما في جدول انصاف اقطار المدارات وتقص من ربع مربع الجملة مربع فاحفظه .

وخذ جذر الباقي فكان مقدار بعد مركز الدائرة المطلوبة على الخط الذي تقع عليه مراکز دوائر السموت من مركز الدائرة التي لاسمت لها فانه صحيح ، ولم انظر في هذا الكتاب حتى احكى لك ما اورده من البرهان على ذلك ولكنى اورد من ذلك مالا حلى فيه .

برهاننا لعمل الفرغاني لتكن دائرة - اس ج د - لفلك نصف النهار - وا - القطب الشمالى - وب - الجنوبي - وس - سمت الرأس - وز - سمت الارجل - وزه ح - الافق - وس ه د - الدائرة التي لاسمت لها .

وظاهر في صناعة التسطيح انا اذا اخرجنا خطى - ن س ص

ن د ع - كان - ص ع - هو قطر الدائرة التي لاسمت لها في الاسطرلاب
وهو الذي يحفظ الفراغ في نصفه في عمله ، وذلك انه اذا أخذ تمام
العرض وهو - س ا - وباقى العرض من نصف الدور اغنى - ا د
ما يحيا لها في جدول انصاف اقطار المدارات خرج له بالاول - ا ص
وبالثاني - ا ع - والمحفوظ هو - ص ف - الذي هو نصف - ص ع
ثم نفرض الدائرة المطلوبة - س ط - ونخرج (١) والافق حتى يلتقيان
على - ل - ونخرج من قطب - ا - قوس - ا ك - قائما على دائرة
ط س ل - فتكون نسبة جيب - س ا - الذي هو تمام العرض الى
جيب - س ز - الذي هو الجيب كله كنسبة جيب - ا ك - الى
جيب - ل ز - وهو تمام بعد الدائرة المفروضة من مطلع الاعتدال
او مغربه - و ا ك - هو المطلوب •

ومعلوم ان دائرة - ك س ط - هي التي لاسمت لها في المسكن
الذي تمام عرضه - ل ك - ونقطة سمت الرأس فيه - ك •
فاذا حصل له تمام عرض ذلك المسكن استخرج من
جدول انصاف اقطار المدارات قطره في سطح الاسطرلاب حسب
ما تقدم •

ثم اذا صار له معلوم وليكن مثلاً نصف - ص م - ومربعه
وهو ربع مربع كل القطر ومتى نقص منه المحفوظ اغنى - ص ف

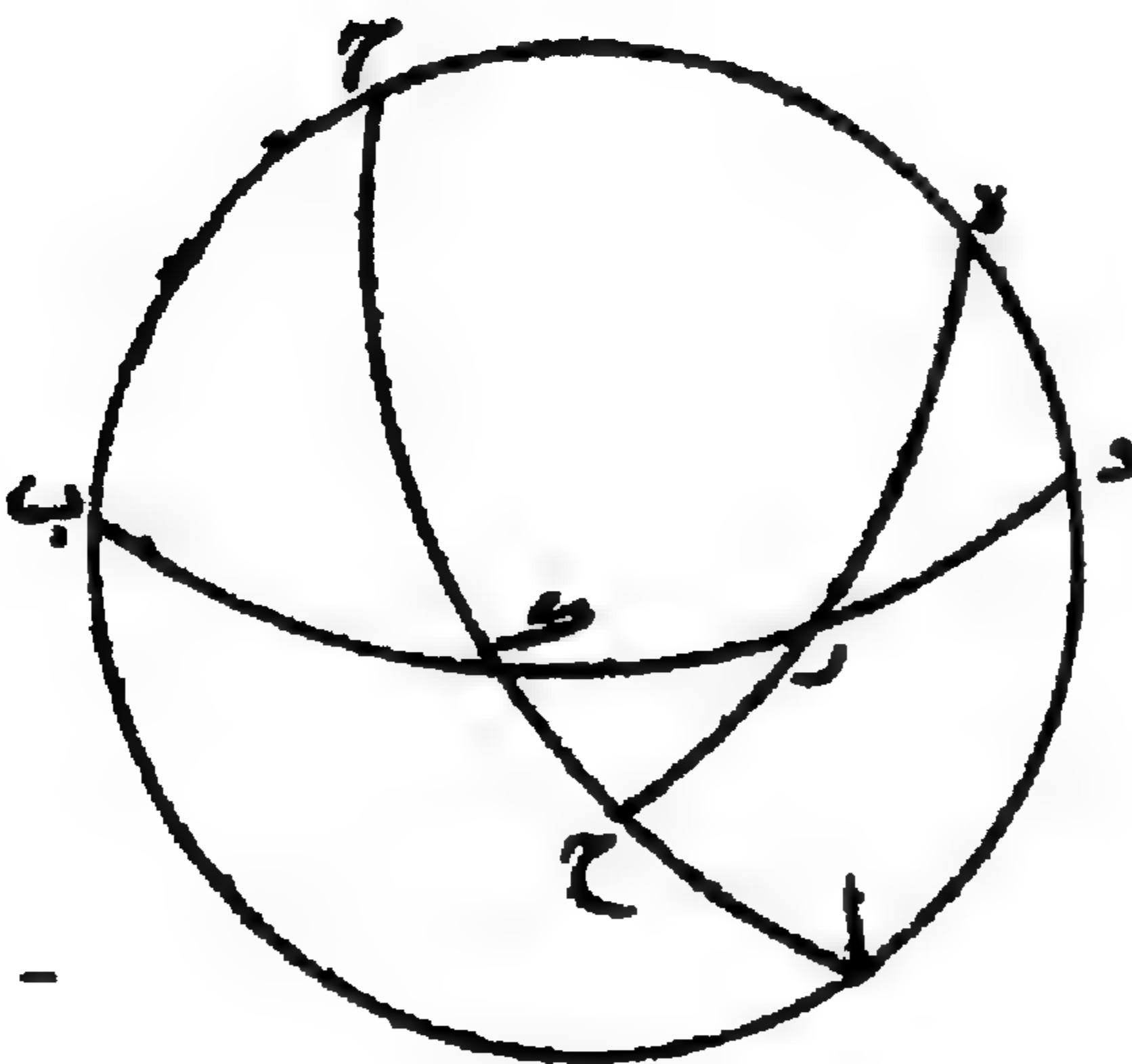
وزعت انه وقع اليك ثلاثة انواع من الحسابات لتأني معرفة
مجازات هذه الدوائر وسألت عن عليها •
طريق من الحساب في معرفة مجاز دوائر السموت في الافق
من استخراجنا •

اما احدها فهو ان نضرب جيب بعد السموت عن خط
الاعتدال في جيب تمام عرض البلد ونقسم المجتمع على الجيب كله
ونقسم ما يخرج من القسمة ونجعل تمام تلك القوس جيبا ونحفظه
ثم نضرب جيب بعد السموت عن خط نصف النهار في الجيب كله
ونقسم المجتمع على المحفوظ فيخرج جيب بقوسه فيكون بعد الخط
الخارج من المركز الذي يجوز من الافق على المجاز المطلوب من خط
نصف النهار في المدارات •

برهاننا لحسابنا هذه فلتكن لذلك دائرة - ا ب ج د - فلك
نصف النهار و - ب ك د - نصف الافق و - ا ح - نصف معدل
النهار ونقطة - ز - النقطة المفروضة من الافق ونقطة - ه - القطب
ونرسم قوس - ه ز ح - من دائرة عظيمة فنسبة جيب - ك ز - الى
جيب - ز ح - كنسبة جيب - ك د - الى جيب - د ا - فاذا
ضربنا جيب - ك ز - الذي هو بعد السموت عن خط الاعتدال في
جيب - ا د - الذي هو تمام العرض وقسمنا المبلغ على جيب - ك د
الذي هو الجيب الاعظم خرج جيب - (١) ز ح - ونسبة جيب - ه ز

الى جيب - د ز - كنسبة جيب - ه ح - (١) جيب - اح - فاذا ضربنا جيب - د ز - الذى هو بعد السموت عن خط نصف النهار فيه جيب - ه ح - الجيب كله وقسمنا المبلغ على جيب - ه ز - الذى هو تمام - ز ح - خرج جيب - اح - فاذا عددنا ميل اجزاء اح - فى احدى المدارات من عند فلك نصف النهار واجزنا على المركز وعلى منتهى الاجزاء خطا مستقيما جاز من الافق على نقطة ز - لأن قوس - ه ز ح - تكون فى سطح الاسطرلاب خطا مستقيما وهذا هو البرهان على حسابنا الاول المذكور .

ش - ١١



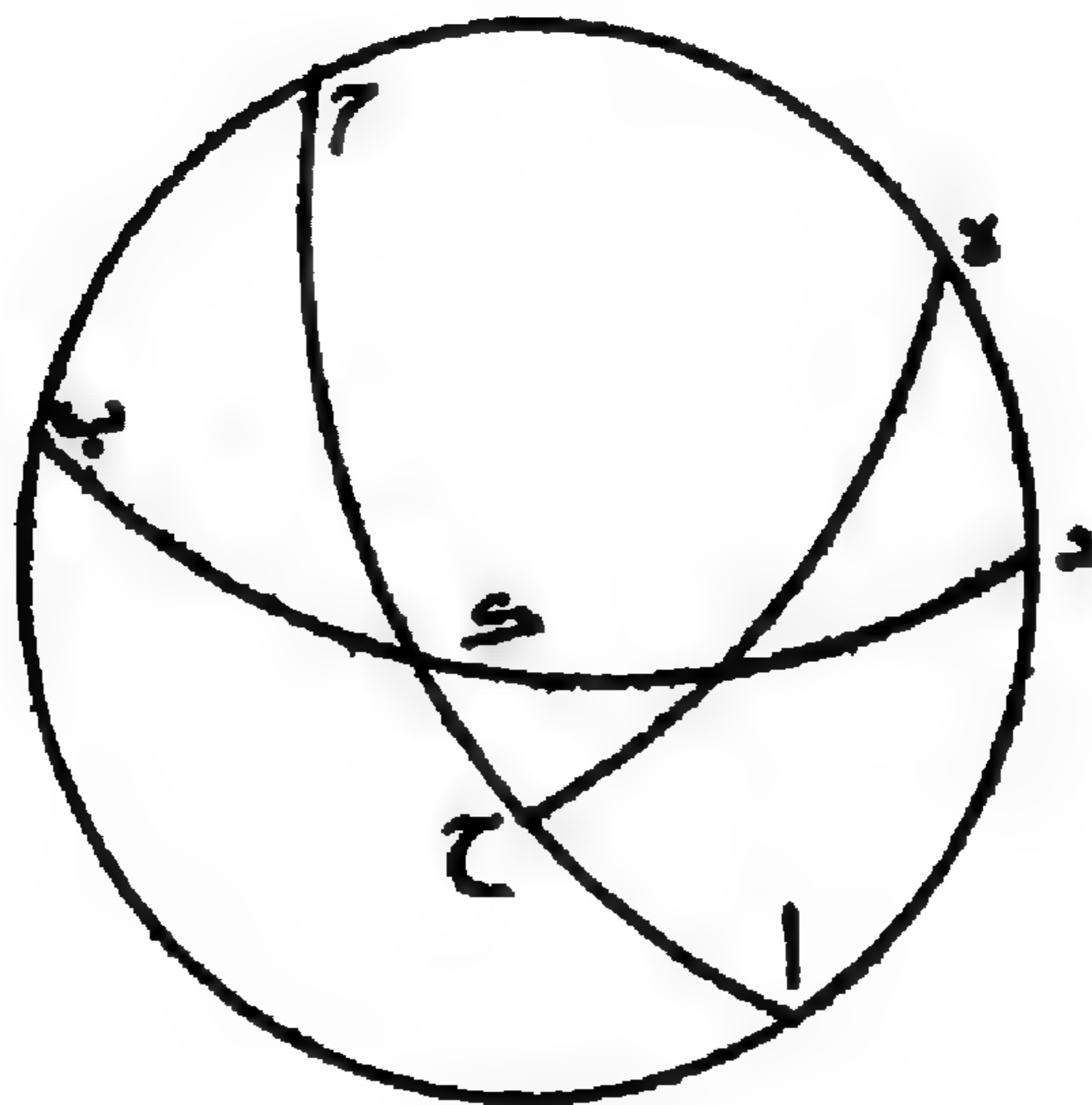
طريق ثان من استخراجنا فى حساب مجاز دوائر السموت فى الافق .

واما الحساب الثانى فهو ان نضرب جيب عرض البلد فى جيب بعد السموت عن خط الاعتدال ونقسم المجتمع على الجيب

المحفوظ في الحساب الاول المتقدم فيخرج جيب يكون قوسه بعد الخط الخارج من المركز الذي يحد المحاز على الافق من خط الاعتدال في المدارات •

برهاننا لحسابنا هذا الثاني ، نعيد الشكل الاول على وضعه
 وتقول ان نسبة جيب - هـ د - العرض الى جيب - هـ ز - الذي
 هو المحفوظ كما تقدم كنسبة جيب - ك ح - المطلوب الى جيب
 ك ز - الذي هو بعد السموت عن خط الاعتدال فاننا اذا ضربنا
 جيب - د هـ - في جيب - ز ك - وقسمنا المجتمع على جيب - هـ ز -
 خرج - ك ح - وذلك ما اردنا ان نبين •

ش - ١٢



وجه ثالث من استخراجنا في معرفة محاز دوائر السموت
 في مدار الحمل بالحساب •

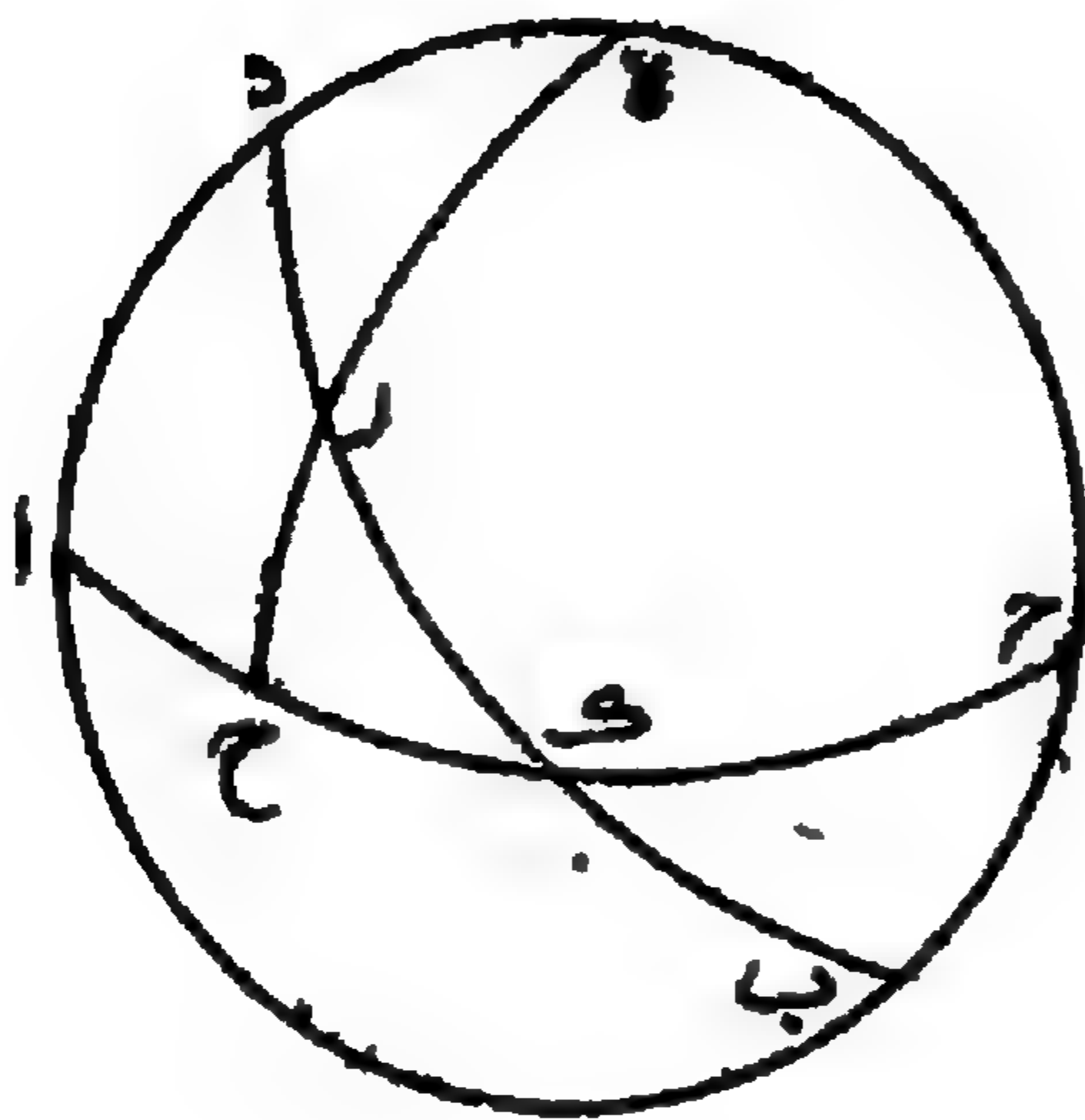
واما الحساب الثالث فهو ان تضرب جيب تمام عرض البلد في جيب بعد السموت عن خط نصف النهار وتقسم المجتمع على الجيب كله فما خرج نجعله قوسا ثم نجعل تمام هذه القوس جيبا ونحفظه ونضرب جيب بعد السموت عن خط الاعتدال في الجيب كله وتقسم المجتمع على المحفوظ فما خرج فهو جيب بعد مجاز الدائرة المفروضة من عند خط الاعتدال في مدار الحمل .

برهاننا لحسابنا هذا الثالث، وندير البرهان عليه دائرة - ا ب ج د - فلك نصف النهار و - ب د - نصف معدل نصف معدل النهار و - ا ك ج - الافق ونقطة - ه - سمت الرأس ونقطة - ح مفروضة فانا ان علمنا عدد - ك ز - علمنا مجاز الدائرة المفروضة من دوائر السموت على مدار الحمل .

وقد بينا في غير موضع ان زاوية - ز ه ي - بمقدار ميل - ا ح اعني تمام - ك ج - من الميل الذي اعظمه بمقدار زاوية - ك - فاذا ضربنا جيب - ا ح - في جيب - ا د - وقسمنا المجتمع على الجيب كله خرج جيب ميل - ا ح - فنجعله قوسا ونجعل تمام قوسه جيبا، ومعلوم ان نسبة ذلك الجيب اعني جيب زاوية - ز - الى جيب - ك ح كنسبة جيب زاوية - ح - القائمة اعني الجيب كله الى جيب - ز ك فنضرب جيب - ك ح - الجيب في كله وتقسم المجتمع على جيب زاوية - ز - المستخرج بهذا الحساب فيخرج جيب - ز ك - فبعد

مثله من خط الاعتدال في مدار الحمل فيحد مجاز الدائرة المفروضة
من دوائر السموت في مدار الحمل وذلك ما اردنا ان نبين •

ش - ١٣



فهذا برهان الاعمال الذي انتهينا وسألت الابانة عن ظل
حساباتها، وفيه لمثلك كفاية بل هو لك قانون تقيس به سائر ما يقع
اليك من امثالها وتستنبط بها معرفة صحيحها من سقيمها، فكن
به سعيدا •

تمت الرسالة، والحمد لله وحده
وصلواته على نبيه محمد وآله

رسالة

في

صناعة الاسطرلاب بالطريق الصناعي

لابي نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين

المتوفي في عشر الثلاثين واربعائة من الهجرة

الى ابي عبدالله محمد بن علي الماموني في صناعة

الاسطرلاب بالطريق الصناعي

الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الدكن

صانها الله تعالى عن جميع بلايا الزمن

١٣٦٦ هـ

سنة ١٩٤٧ م

تعداد الطبع ٥٠٠
١٣٥٧ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

صرني اطلال الله بقاء الحر الكامل والنجيب الفاضل ما وقتت
عليه من رغبته في اقتناء العلوم ومحبة خاصة لعلم النجوم فانه العلم
الذي يجلو الفكر ويشحذ الذهن وعرفت شغفه بالاسطرلاب فرأيت
ان ارسم له ايده الله في صنعته عملا خفيفا مؤديا الى الحقيقة عاريا عن
البراهين الهندسية ليكون اسهل مأخذا واقرب متاولا الى ان اتبع
ذلك بما ينشط له ويفرحه من الابانة عن براهين اى نوع شاء من
الانواع والله الموفق للصواب والمعين عليه وهذا حين ابتدء
رسم ما وعدته •

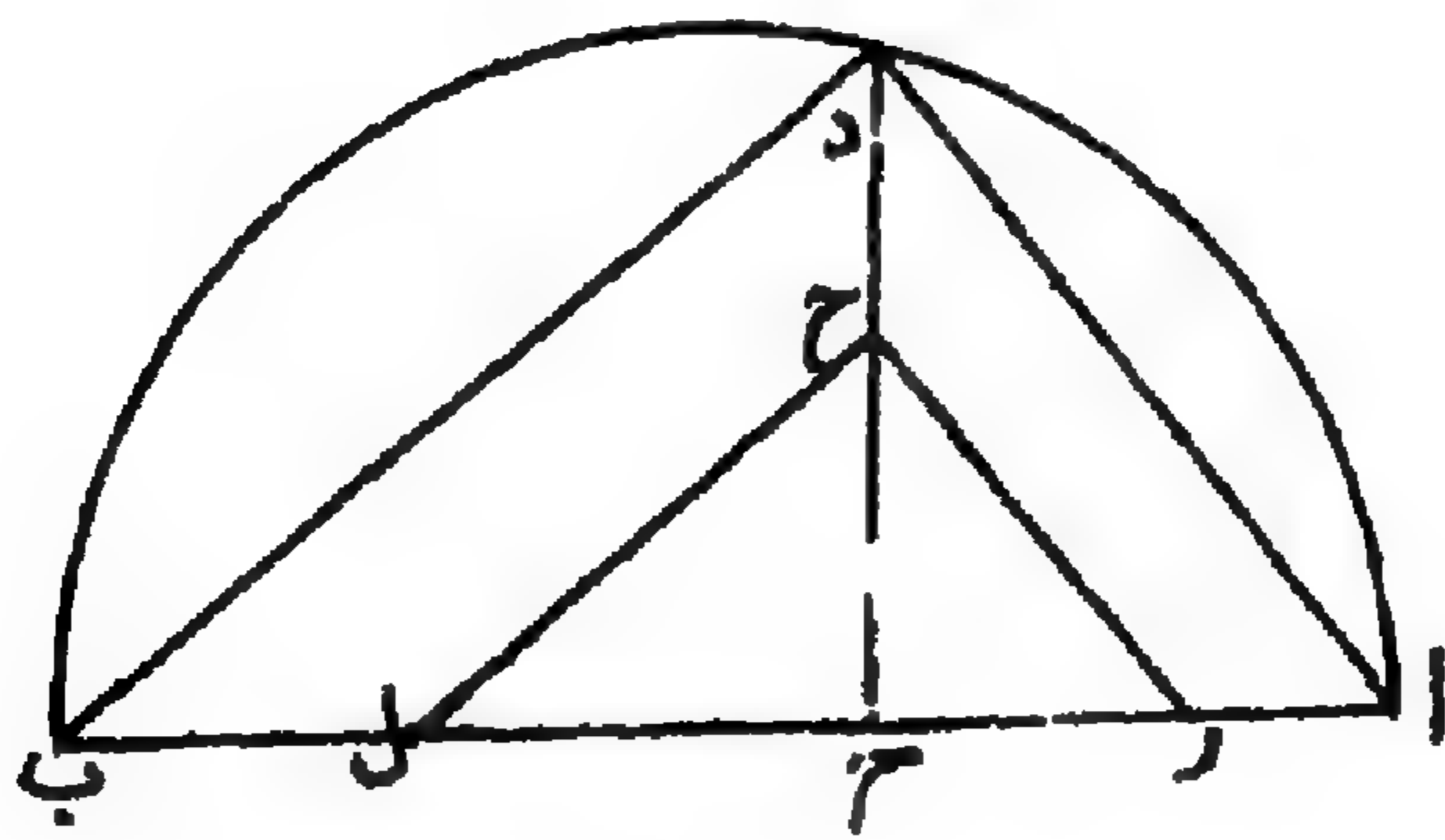
عمل المدارات الثلاثة وفلك البروج في الصفيحة

اذا اردنا عمل الاسطرلاب الشمالى نحكم صنعة (١) والصفايح
في استواء السطوح صحة الاستدارة باى قدر اردنا وندير في
الصفيحة مدار رأس الجدى وهو اعظم الدائرة تدار على مركز
الصفيحة من الدوائر الثلاثة المرسومة فيها ونربعها كما ربعا دائرة
اب ج د - بقطرى - ا ح ب د - ونسمى احد القطرين خط نصف

التهار فيكون القطر الثاني خط الاعتدال وتقسم نصف قطر هذه الدائرة بسبعة اقسام متساوية ونعد من هذه الاقسام من عند طرف خط نصف التهار خمسة ونجعل حيث انتهينا مركزا وندير عليه يبعد الخمسة الاقسام دائرة من غير ان تؤثر رسمها في الصفيحة فتكون هذه الدائرة دائرة فلك البروج في الأسطرلاب ثم ندير على مركز الصفيحة ويبعد تقاطع رسم دائرة فلك البروج وخط الاعتدال دائرة فيكون مدار رأس الحمل والميزان •

ثم ندير ايضا على المركز يبعد ثلاثة اقسام من تلك الاقسام دائرة فيكون مدار رأس السرطان وهذه صورة تلك •

ش - ١

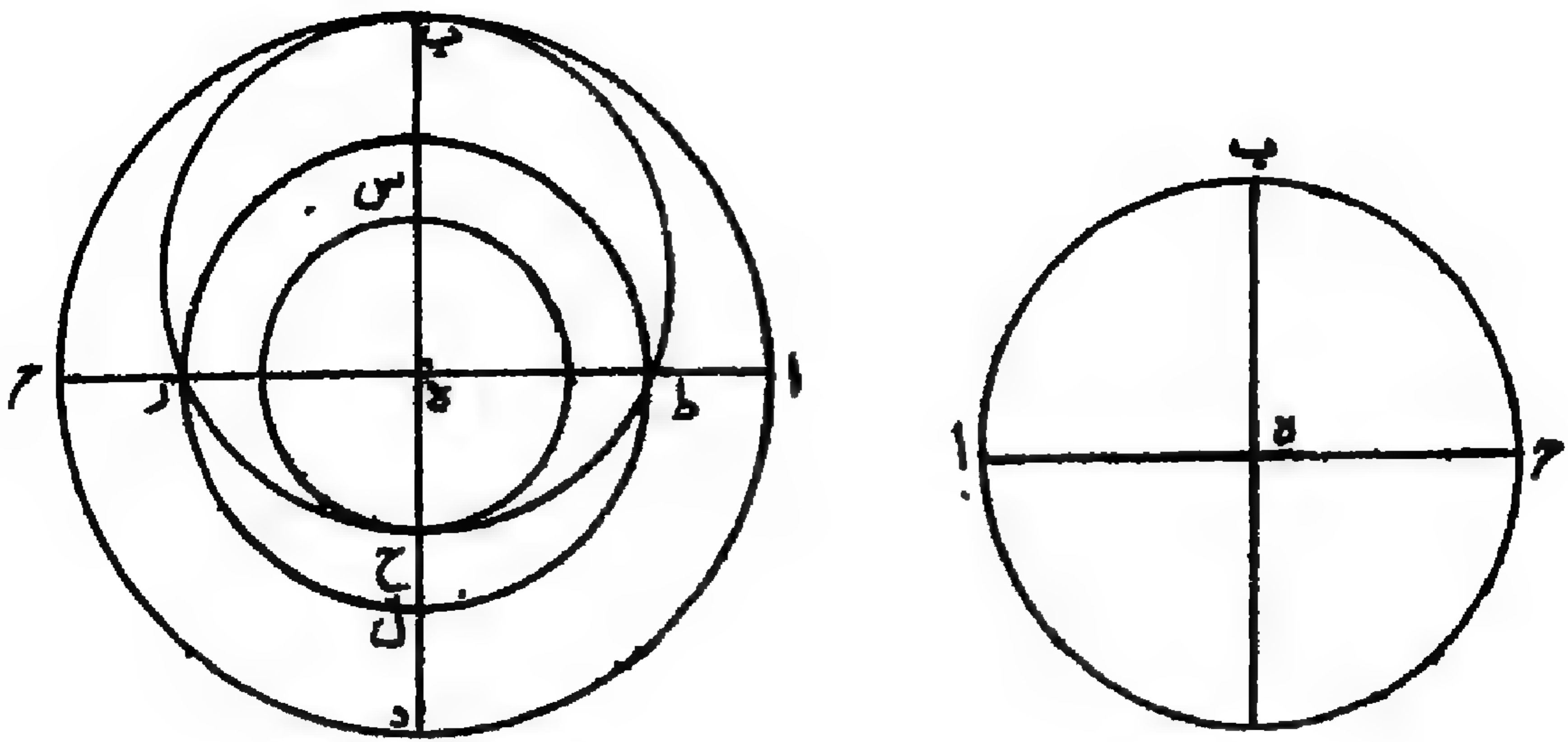


دائرة - ب ز ح ط - دائرة فلك البروج ودائرة - زل
ط ك - مدار رأس الحمل والميزان ودائرة - س ح - المماسية
لفلك البروج مدار رأس السرطان ومركز جميعها سوى فلك
البروج - . .

نرسم رأس البروج على دائرة فلك البروج .

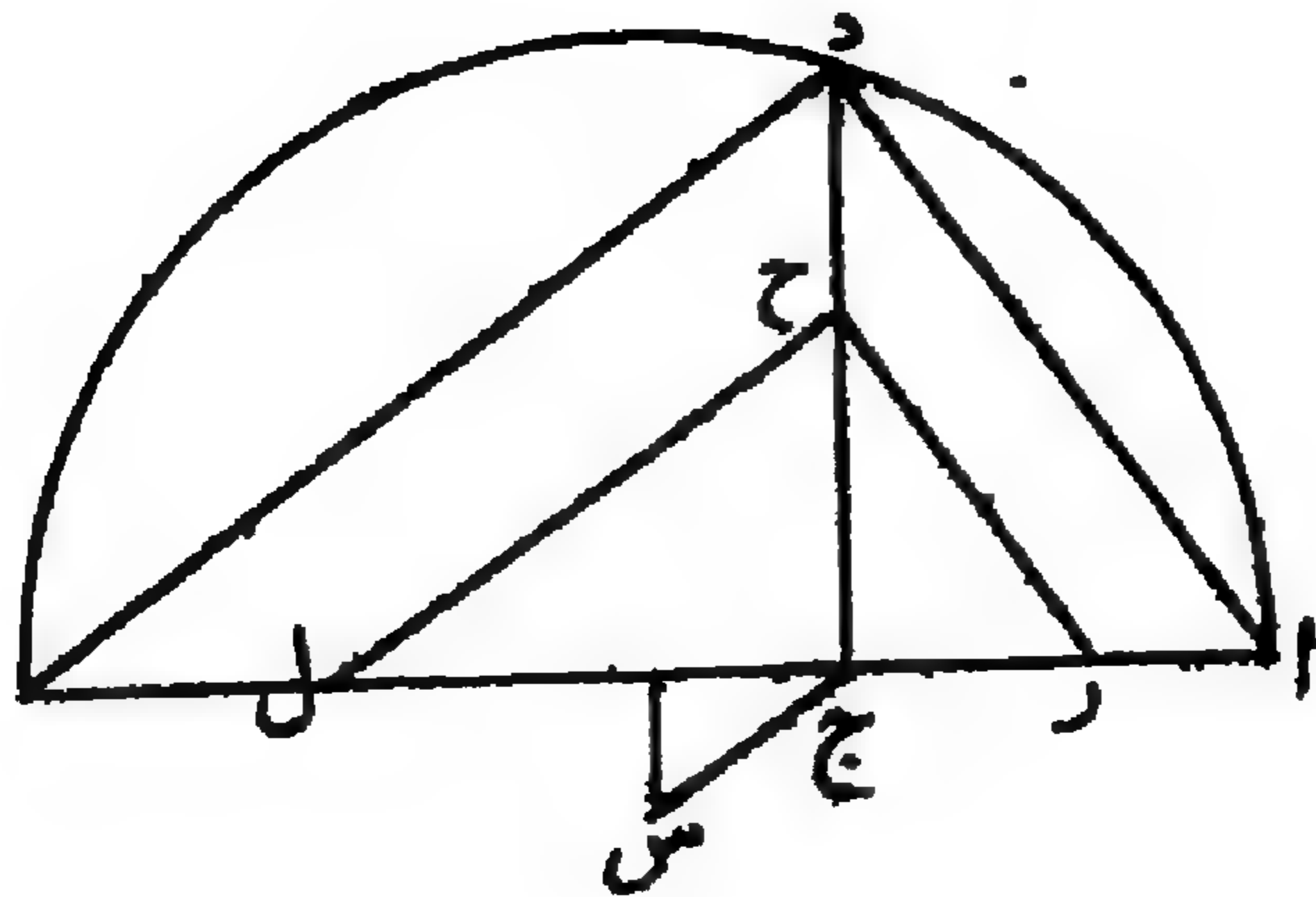
فان اردنا ان نعلم رأس البروج على دائرة فلك البروج في
الصفحة فانا نرسم نصف دائرة - اب - ونقسم قطر - اب - بعشرة
اقسام متساوية ونأخذ - اج - بقدر اربعة من تلك الاقسام ونخرج
من نقطة - ج - الى محيط الدائرة خط - ح د - عمودا على قطر
اب - ونصل - اد - ب د - ثم نأخذ من - ح د - خط - ج ح
بقدر نصف قطر مدار رأس الحمل والميزان في الصفحة ونخرج
من نقطة - ح - الى قطر - اب - خطي - ح ز - ح ل - موازيين
لخطي - اد - ب د - ثم ندير على مركز الصفحة يبعد - ز ج
دائرة فتجوز من دائرة فلك البروج فيها على رأس الثور والسنبلة .
وايضا ندير على مركز الصفحة يبعد - ب ج - دائرة
فتجوز من دائرة فلك البروج في الصفحة على رأس الحوت
والعقرب .

ش - ٢



ونعبد نصف دائرة - اب - وتقيم على مركزها عمود - ه - س
 بقدر قسم واحد من اقسام قطر - اب - العشرة وتثبت احد طرفي
 البركار على نقطة - س - ونفتح رأسه بقدر قسمين من اقسام
 العشرة ونديره الى قطر - اب - ونخرج من النقطة التي تنهى
 اليه عليها كنقطة - ج - الى محيط الدائرة خط - ح د - عمودا
 على قطر - اب - ونصل - اد - ب د - ثم نأخذ من - ح د - خط
 ج ح - مساويا لنصف قطر مدار رأس الحمل والميزان في الصفيحة
 ونخرج من نقطة - ح - خطي - ح ز - ح ل - موازيين لخطي
 اد - ب د - ثم ندير على مركز الصفيحة يبعد - ز ح - دائرة
 فتجوز على رأس الجوزاء والاسد في دائرة فلك البروج في الصفيحة
 وندير ايضا على مركز الصفيحة يبعد - ل ج - دائرة فتجوز على
 رأس الدلو والقوس في فلك البروج في الصفيحة •

ش. ٣ -



قسمة البروج والدرج في فلك البروج

والعمل العام لمعرفة رأس البروج وسائر الاجزاء ان ترسم
 نصف دائرة - اب - على مركز - ج - وترسم على مركز - ج -
 ويعد خمسة قطر - اب - نصف دائرة - هـ د - وتأخذ - ب ز - بقدر
 بعد الجزء من المنقلب ونصل - ز ج - يقطع دائرة - د هـ - على - ل -
 ونجيز على - ل - خط - ح ل ط - قائما على قطر - اب - ونصل
 ا ط - ب ط - وتأخذ - ح س - مساويا لنصف قطر مدار الحمل
 ونخرج - س ن - س م - موازيين لخطين - الك - ط ب - ثم نفتح
 رأس الفرجار بقدر - م ح - وندير على مركز الصفيحة فحيث قاطع
 رسم فلك البروج فهناك الجزء المطلوب في الجهة التي عمل عليها
 الاسطرلاب من جهتي الشمال والجنوب •

ونفتحه بقدر - ب ح - ونديره ايضا على مركز الصفيحة
 فحيث قاطع فلك البروج فهناك الجزء الذي في غير جهة الاسطرلاب

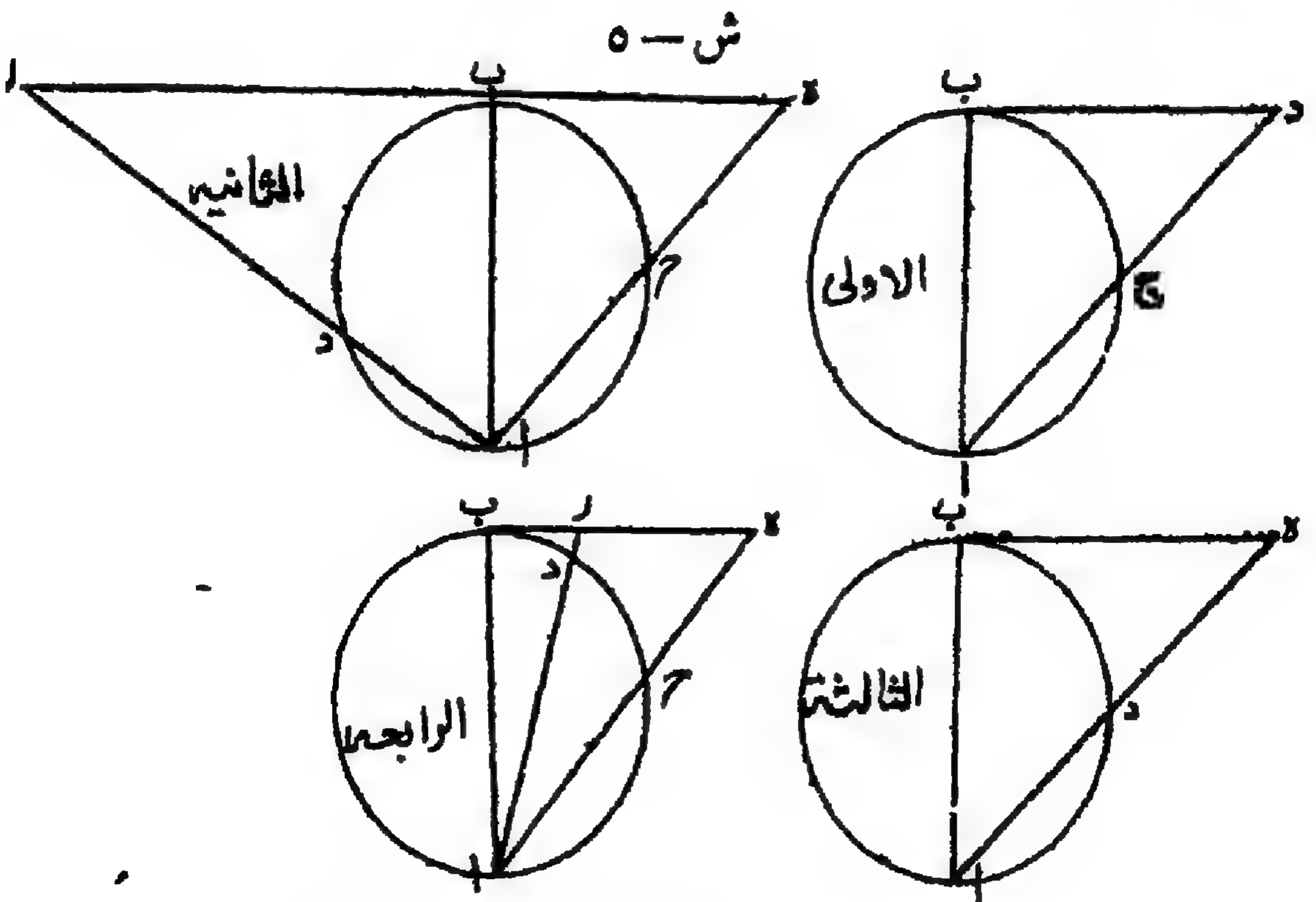
ب ز - ونجعل حيث اتينا مركزا وندير عليه يبعد - ز ا - دائرة فتكون دائرة الافق وفي علم اقطار المقنطرات ومركزها نأخذ - ا ج بمقدار مجموع العرض والارتفاع و - ب د - بقدر ما نريد العرض على الارتفاع ونأخذه في غير جهة - ا ج - كما هو في الصورة الثانية .

ونصل - ا ج - اد - ونخرجها الى العمود على قطر - اب الذي اجزناه على نقطة - ب - كنخطى - اح ه - اد ز - ثم نأخذ من عند مركز الصفيحة من خط نصف النهار الى النصف الذي يكون فيه العمل بقدر - ب ه - والى النصف الآخر بقدر - ب ز - وبنصف مجموع ذلك وتزيد على منتصفه يبعد نصفه دائرة فتكون المقنطرة التي اردنا .

وان كان ارتفاع المقنطرة مساويا للعرض فانا نأخذ - ا ج مساويا لضعف العرض وتقصربه وحده كما هو في الصورة الثالثة . ونصل - ا ج - ونخرجها الى الخط الذي ذكرنا كخط - ا ح ه - فيكون - ب ه - قطر المقنطرة ومنتصفه مركز المقنطرة فان زاد الارتفاع على العرض أخذنا - ا ج - كذلك بقدر مجموع العرض والارتفاع و - ب د - بقدر ما نريد الارتفاع على العرض ونأخذه في جهة - ا ج - كما هو في الصورة الرابعة ونصل - ا ج اد - ونخرجها ايضا الى الخط الذي ذكرنا كخطى - اح ه - اد

ز - فيكون - ه - ز - قطر المقنطرة ومتصفه مزكرها وبعد محيط
المقنطرة من مركز الصفيحة كخط - ب ز - الى النصف الذي فيه
العمل •

وان اردنا ان تكون الدائرة اعظم لتكون القسمة اصح جعلنا
قطر الدائرة مثل قطر المدار وتأخذ انصاف الخطوط بهذا العمل بدل
ما أخذنا الآن جميعها وان جعلنا ايضا نصف قطر هذه الدائرة مساويا
لقطر مدار الحمل وأخذنا ارباع الخطوط التي تجر بهذا العمل كان
ذلك واحدا •

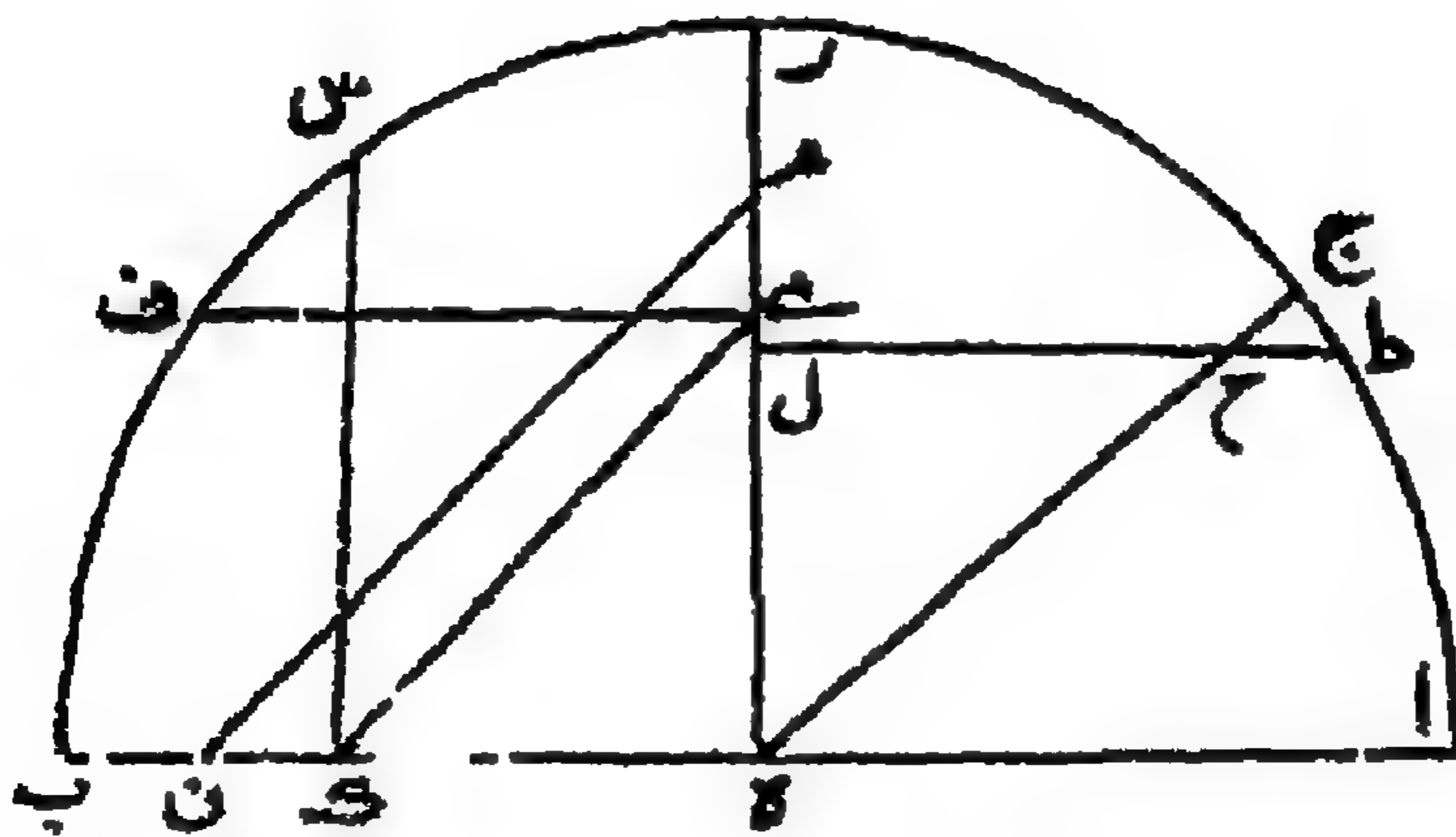


استخراج مدارات الكواكب ذوات العروض
فان اردنا ان نرسم مجرى الكواكب الثابتة ذوات العروض
في الصفيحة فانا نرسم نصف دائرة - اب - على مركز - ه - وندير
ايضا

ايضا على مركز - ه - ويبعد خمس قطر - اب - نصف دائرة - ح -
د - ونخرج من نقطة - ه - الى محيط دائرة - اب - خط - ه - ز
عمودا على قطر - اب - ونأخذ كلا - ب ح - ا ط - بقدر بعد
الكوكب في فلك البروج من اقرب الاعتدالين ونصل - ح ه -
ونجيز على تقاطع - ه ح - ودائرة - ح د - خطا موازيا - له ز -
يتهى الى قطر - اب - ومحيط دائرة - اب - كنخط - ش ك -
ونسى هذا الخط المحفوظ ونخرج من نقطة - ط - الى خط - ه ز -
خط - ط م - موازيا بقطر - اب - ونسببه العرض الاول ثم ثبت
احد طرفي البركار على مركز - ه - وقد فتحنا رأسه بقدر الخط المحفوظ
ندير الطرف الآخر الى حيث انتهى من خط - ط م - كنخط - ه ن -
ونخرج من تقاطع - ه ن - ودائرة - ح د - خطا موازيا للقطر
اب - كنخط - ع ف - فتكون القوس التي بين اقرب طرفي القطر
وين - ف - قوس التعديل •

ن - مساويا للقوس الثانى ونصل - م ن - وتأخذ - ن س - بقدر
عرض الكوكب ونخرج من نقطة - س - الى قطر - اب - عمود
س ت - ثم نخرج من نقطة - ك - الى خط - ه ز - خط - كى
موازيا لخط - م ن - ونخرج من نقطة - ي - الى محيط دائرة - ا
ب - خط - ي ق - موازيا لقطر - اب - ونسمى القوس التى
بين نقطة - و - وبين اقرب طرفى - اب - منه القوس المحفوظة •

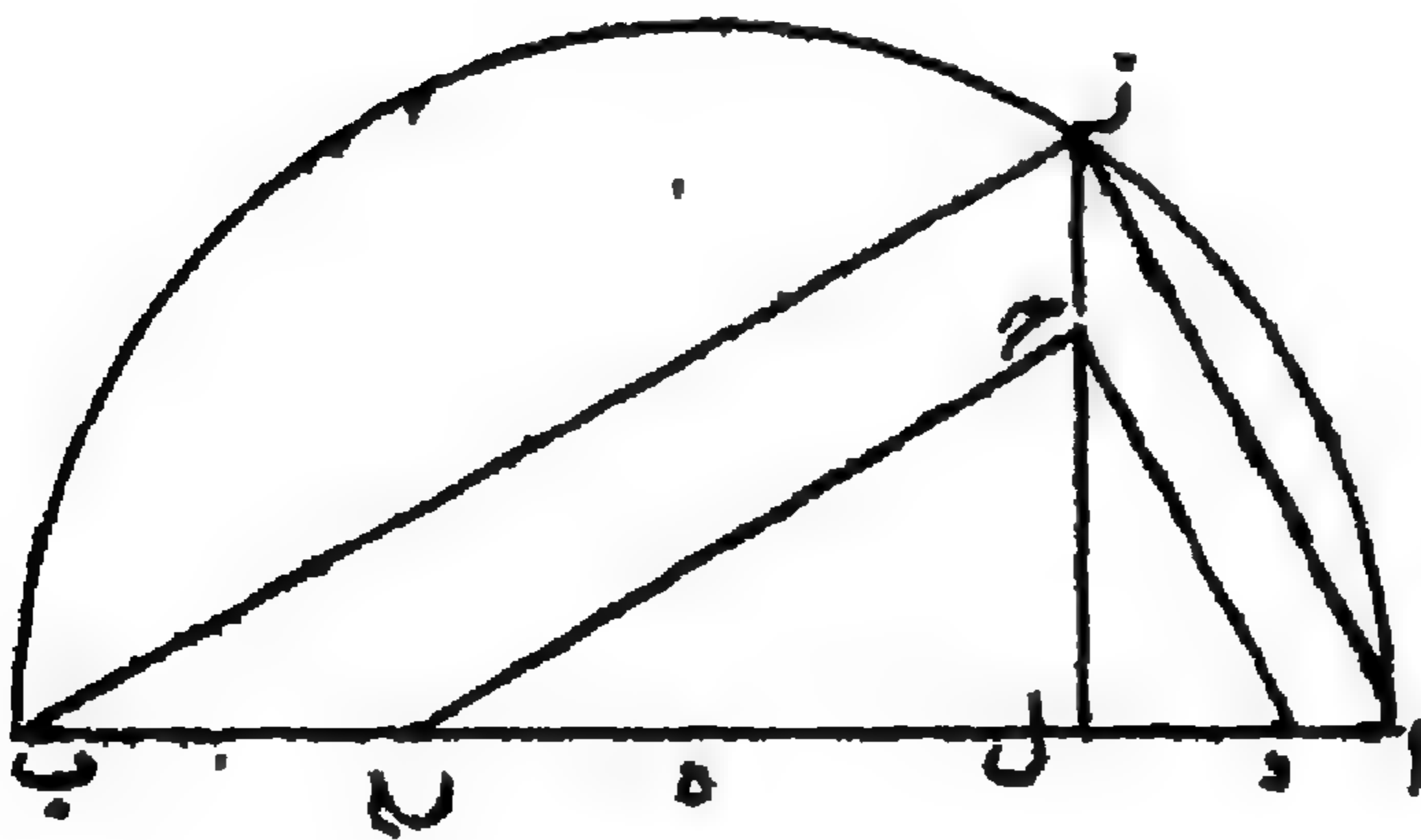
ش-۷



ونعيد ايضا نصف دائرة - اب - وتأخذ من عند المركز
من قطر - اب - خط - هـ ل - بعد المركز ونخرج من نقطة - ل
الى محيط دائرة - اب - خط - ل ز - عمودا على قطر - اب
ونصل - از - ب ز - ثم تأخذ من - ل ز - خط - ح - مساويا
لنصف قطر مدار رأس الحمل والميزان ونخرج من نقطة - ج - ج ح

ح د - موازيين لخطي - از - ب ز - فان كان الكوكب شماليا فان
 زل - نصف قطر مداره وان كان جنوبيا فان - ح ل - الاعظم نصف
 قطر مداره فيصير قطر مداره معلوما وبجهة الكوكب في الشمال
 او في الجنوب اما اذا كان العرض وميل درجة الكوكب في جهة
 معلومة واما اذا كان في جهتين فان الكوكب في جهة الاكثر من
 العرض قوس التعديل ابدا في جهة ميل درجة الكوكب .
 وينبغي ان تعلم ان - ه ل - الذي مميناه بعد المركز اذا كان
 اكثر من خمس قطر - اب - والكوكب جنوبى لم يمكن ان نرسم
 مجراه في الاسطرلاب الشمالى .

ش - ٨



معرفة الجزء المسامت للكوكب في الاسطرلاب
 وهو جزء المرونعيد نصف دائرة - اب - وايضا نصف
 دائرة ح د - وعموده ز - على قطر - اب - ونأخذ - ل و - بقدر
 القوس

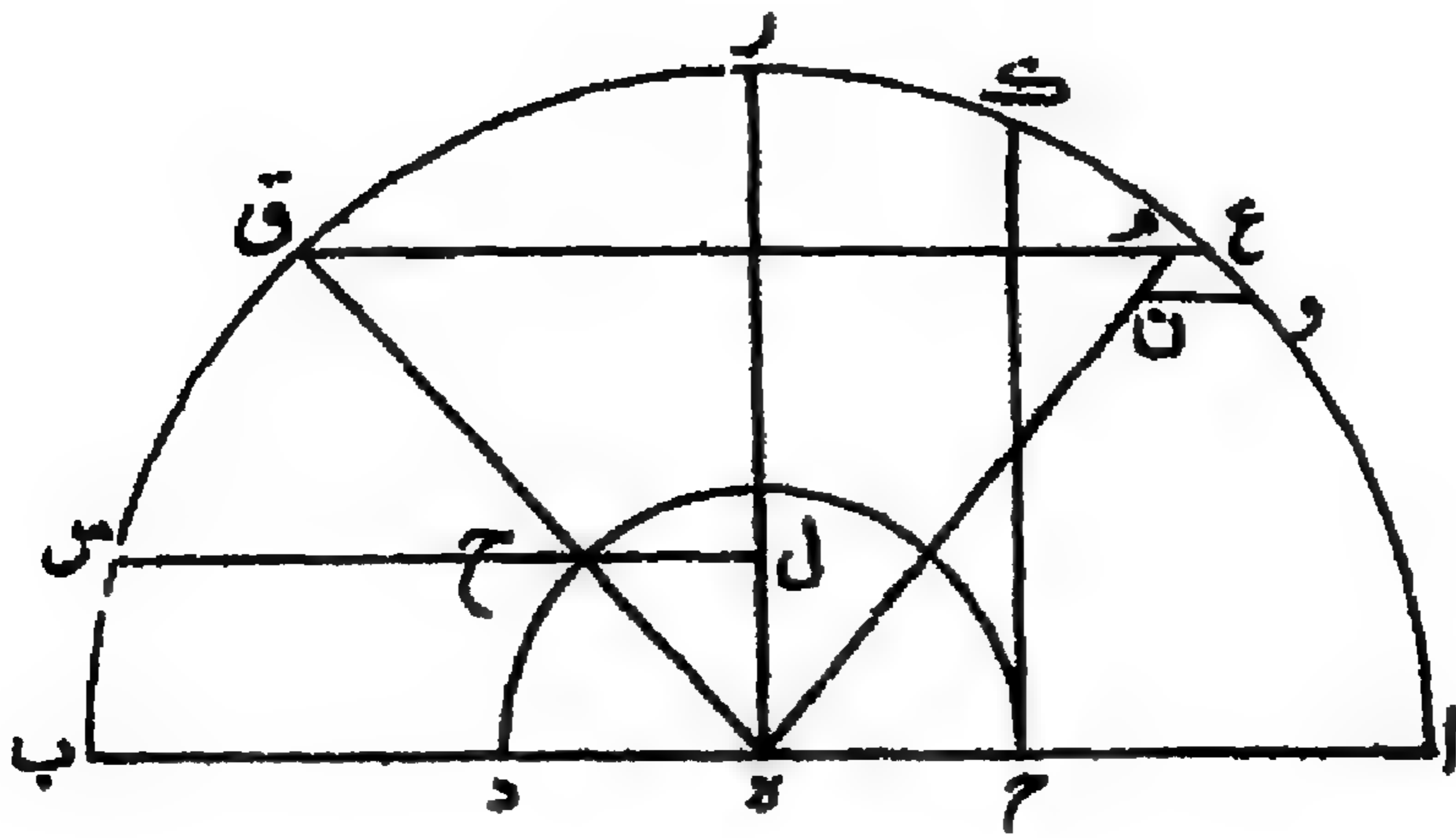
القوس المحفوظة ونخرج - ف ع - موازيا لقطر - اب - ونصل
 ف ه - ونجيز على تقاطعه - مع - ح د - خطا موازيا لقطر - اب
 ايضا لخط - س ح ل - ونخرج من نقطة - ج - الى محيط الدائرة
 عمود - ح ك - على قطر - اب -

ثم نفتح رأس البركار بقدر - س ح ل - ونثبت احد طرفيه
 على مركز - ه - والطرف الآخر حيث انتهى من خط - ف
 ع - كخط - ه م - ونأخذ من خط - ه م - خط - ه ي
 مساويا لعمود - ح ك - ونخرج - ب ف - موازيا لقطر - اب
 ثم نأخذ من اجزاء فلك البروج المرسومة للاسطرلاب من عند
 اقرب الاعتدالين من درجة الكوكب بعدد اجزاء - ز ب - من
 اجزاء دائرة - اب - المساوية فحيث انتهينا جعلنا الكوكب مسامتا
 له اعني انه اذا اخرج من مركز الصفيحة الى هذا الجزء الذي ينتهى
 اليه بهذا العمل خط مستقيم مر على الكوكب ونجعل بعد الكوكب
 من مركز الصفيحة كما يخرج لنا من نصف قطر مداره بما قدمنا •
 هذا اذا كان الكوكب في غير جزئى الا انقلاب فاما اذا كان
 في احدهما فان الجزء الذى ينبغى ان يكون مسامتا للكوكب هو
 جزؤه •

فاما قطر مداره فانه ان كان شماليا عن رأس الجدى وعلمنا له
 وان لم يكن تركناه وان كان جنوبيا عن رأس السرطان وعرضه

ليس باكثر من نصف الليل او كان شماليا عنه علمنا له والا تركناه .

ش - ٩



والعمل ان نجعل - اب - في الشكل المتقدم لمعرفة قطر المدار
بقدر تمام فصل ما بين العرض والميل ان كانا في جهتين وبقدر تمام
مجموعهما الى الربع ان كانا في جهة ثم نتم سائر العمل كما ارشدنا
اليه هناك .

عمل خطوط الساعات المعوججة

فاما الدوائر التي نرسم في الاسطرلاب لمبادئ الساعات فانها

ترسم هكذا .

تقسم كل ما يقع تحت دائرة الافق الى لدن خط نصف
النهار من المدارات الثلاث المرسومة في الاسطرلاب ستة اقسام
متساوية ثم نطلب مركز دائرة تمر على نهايات الاسداس الثلاثة
الاول فتدار الدائرة على تلك النقط الثلاث هو مذكور في كتاب

الاصول •

وكذلك في نهايات الاسداس الثانية والثالثة الى السادسة
من كلا الجانبين وليس يؤدي هذا الى الحقيقة الا في المدارات
الثلاث فقط •

وقد بينت ذلك في كتابي في السموت وجوابي لابن الريحان
محمد بن احمد البيروني فيما سأل عنه من شأن هذه الدوائر وماشا كلها
من مسائله على سبيل الكريات لكنه اقصى ما قدر عليه فيها في
الاسطرلاب كالذي يعمل ايضا في الرخامات فانه مثل هذا •

وبقي علينا ان نصف كيف ترسم دوائر السموت في سطح
الاسطرلاب •

عمل دوائر السموت

فتعبد دائرة - ا ب - المساوية الفطر لنصف قطر مدار رأس
الحمل والميزان وقطر - ا ب - والخط الذي يمر بنقطة - ب - عمودا
على - ا ب - ثم نأخذ - ب د - بقدر ضعف عرض البلد ونصل - ا د
ونخرجه الى الخط الذي ذكرنا كخط - ا د ز - ونخرج من نقطة
ز - خط - ز ح - عمودا على - ز ب - ونأخذ - ز ه ب - مساويا
لخط - ا د ز - وندير على مركز - ه - دائرة - ل ج - باي بعد
اردنا ثم نأخذ قوس - ل س - بقدر بعد السموت الذي نريد من
خط الاعتدال ونصل - ه س - ونخرجه الى خط - ز ح - كخط

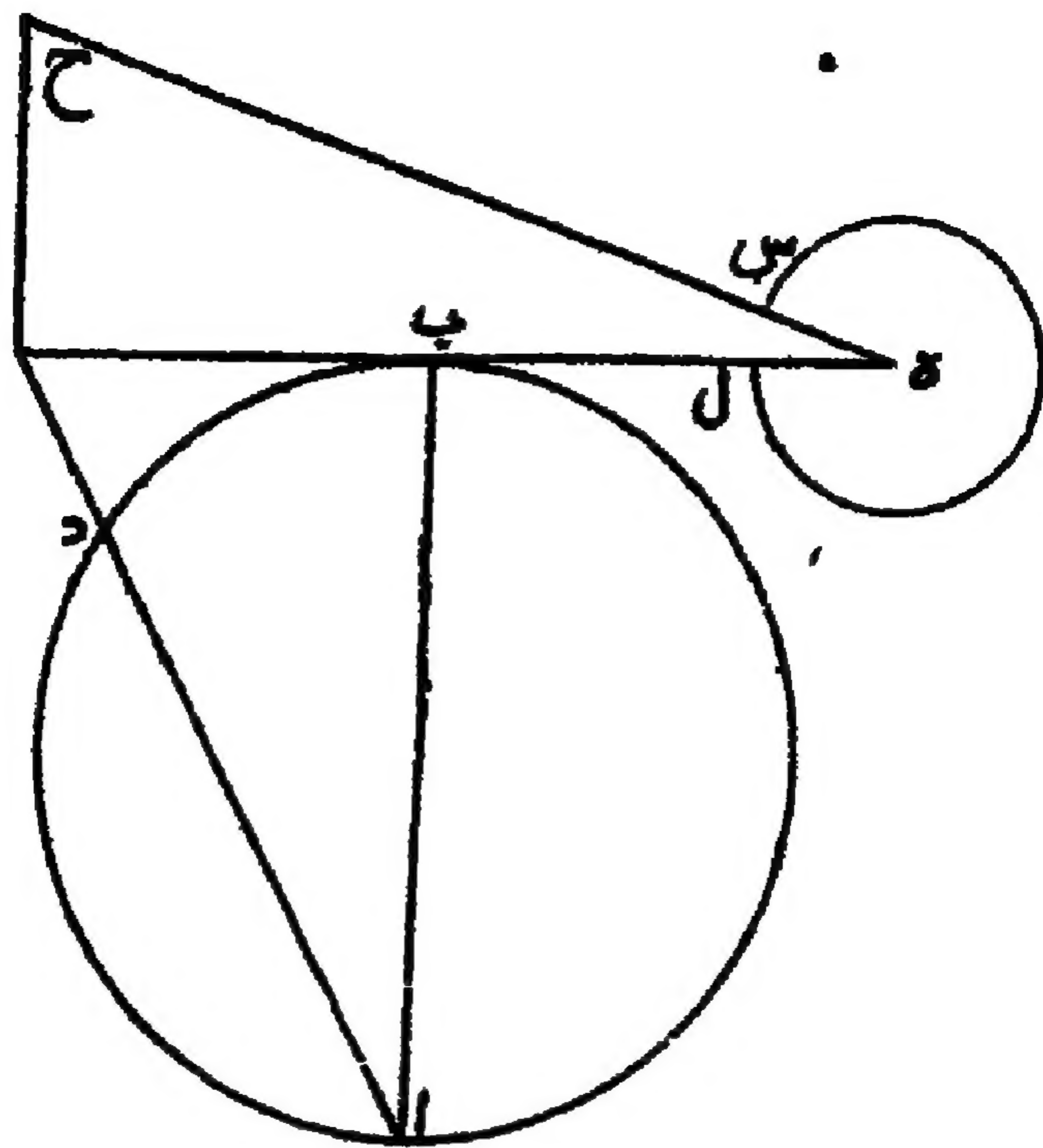
هـ س ح - ثم نأخذ من خط نصف النهار في الاسطرلاب من عند مركز الصفيحة الى غير النصف الذي فيه العمل بقدر - ب ز - ومن عند - ز - من خط نصف النهار الى النصف الذي فيه العمل بقدر ب هـ - ومن العمود على خط نصف النهار الذي يجوز على نظير نقطة - ز - بقدر - ز ح - ونصل نظيرى - ح - هـ - فيكون نصف قطر دائرة السميت من خط الاعتدال الذي عملنا له في الربعين المتقابلين اللذين ليس ربع مركزها احدهما ، اما في الربع الذي في جهة ربع المركز في جهتي المشرق والمغرب قى غير جهة من جهتي الشمال والجنوب ، واما في الربع الذي في جهة ربع المركز من جهتي الشمال والجنوب قى غير جهة من جهتي المشرق والمغرب •

وكذلك نعمل سائر ابعاد السموت من خط الاعتدال في

هذين الربعين •

فان اردنا ذلك في الربعين الباقيين فانا نخرج خط - ز ح من نقطة - ز - على استقامة وندير كما ديرنا من دائرة - ل ج - في الجهة الاخرى من جهة - س - عن نقطة - ل - فنجد مركز الدوائر التي نريد على الخط المخرج من نقطة - ز - وجميعها في سطح الاسطرلاب تمر على نظير نقطة - هـ - فيه والدائرة التي مركزها ز - ونصف قطرها - ز هـ - فان نظيرها في الاسطرلاب هي التي لاسمت لها •

شـ ١٠



وان نحن جعلنا قطر - ا ب - مساويا لقطر مدار رأس الحمل
والميزان اخذنا انصاف ما يخرج الابهذ العمل من الخطوط التي
تستعمل وان جعلنا قطر - ا ب - ضعف قطر المدار اخذنا ارباع
ذلك وعلى هذا القياس قما زاد ونقص •

فهذا ايد الله الحر الفاضل في صنعة الاسطرلاب عمل خفيف
على صحته ، رسمته له زاده الله رغبة في العلم وبلغه اقصى امانه فيه
بمنه ولطفه •

٥٩٤١٢

تمت الرسالة

ولله الحمد وعلى النبي محمد الصلواة والرحمة

RASÁIL ABÍ NASR ILA'L-BÍRÚNÍ

by

ABÚ NASR MANSÚR B. ALI B. 'TRÁQ

(d. circa. 427 A.H.=1036 A.D.)

for

al-Bírúní

Containing Fifteen Tracts

★ ★ ★

**Based on
the Unique Compendium of
Mathematical and Astronomical treatises
in
the Oriental Public Library, Bankipore.**

[Arabic Ms. 2468]

/16,15,9,8,14,20,21,18,22,19,17,10,11,12,13

★ ★ ★

Edited & published

by

THE DÁIRATU'L-MA'ÁRIFI'L-OSMANIA

(Osmania Oriental Publications Bureau)

Hyderabad-Deccan

1948

